note blé

B 1 à B 271

et le secteur méditerranéen

Semer en surface (semis superficiels)

Le Blé semé à quelques mm de profondeur nécessite une somme de t° semis-levée (1/2 f.) de 84°C.
et cette somme de t° augmentera de +12°C par cm de profondeur.
et c'est ainsi qu'un grain semé à 4cm de profondeur nécessitera une somme de t° = 130°C pour lever.
(12°C x 4cm) + 84°C. = 132°C.
et pour le developpement ultérieur, il faudra ajouter une somme de t° ≈ 100°C / feuille
→ de sorte qu'avec ce système, on ne parvient au stade 3/4 feuilles qu'avec une somme de t° ≈ 330°C
Cf l'expérience de Risler.
effectuée dans une terre argileuse, mais riche en Humus.
→ le semis ayant été effectué le 25 Août.
→ Dates des levées : (Blé d'Hiver)
↳ semis à 1/2 cm de profondeur : 30 Août
3 cm. 1er Sept.
6 m. 2 Sept.
8 cm. 3 Septembre.
Les graines qui ont été enfouies à plus de 8cm de profondeur n'ont pas réussi à lever.
Tandis que les graines semées à 1/2 cm de profondeur ont levé en 5 jours.
→ le 4 Octobre (40 jours après le semis)
- les graines semées à 1/2 cm de profondeur ont déjà donné des plants très vigoureux, avec plusieurs talles et 6 racines adventices très longues. (plus de 6 talles)
- les plants issus de graines semées à 5cm de profondeur ont une végétation moins avancée avec seulement 2 talles.
- tandis que les plants issus de grains semés à 7cm de profondeur n'ont qu'1 seule talle.
Donc, gros retards de végétation pour les semis trop profonds - et qui n'auront pas atteint un stade de végétation suffisamment avancé à l'entrée de l'Hiver, et sans même parler des problèmes posés par l'élongation excessive du Rhizome.
(risques accrus de rupture du Rhizome lorsque le sol est soulevé par le gel, piétins-verses, maladies du pied et rd diminué par les retards de végétation et l'élongation excessive des canaux de circulation de la sève.
NB : « Dans toute l'Union Soviétique, la baisse des rendements due aux semis trop profonds des céréales, à plus de 2-3cm de profondeur, paraît aussi énorme qu'insoupçonnée -- » R Dumont.

→ Dans la région de Montpellier la croissance de la végétation est à la fois ralentie par le froid et la sécheresse. La sécheresse rend impossible les semis d'été et si on effectue des semis en Automne, il y a alors intérêt à faire en sorte que la végétation atteigne un développement maximum avant l'hiver - et qui est encore plus froid à Montpellier qu'à Paris -

moyenne de Janvier.

PARIS : 3°5 C

Montpellier : 2°C -

Par conséquent, il faut semer en surface pour ne pas ralentir la croissance de la végétation -

Semis précoces :

En conditions difficiles, dans les régions où le rd est limité par le froid hivernal et/ou la sécheresse estivale, il faut que le blé ait le temps de s'enraciner profondément dans le sol avant l'hiver. Dr ailleurs, l'idéal serait d'atteindre 25 feuilles au stade apex 1cm → au début de la montaison -- (stade redressement) -

Or, dans les conditions actuelles de culture, on en est très loin ---

→ à PARIS -

les semis de blé - les plus précoces - s'effectuent en Octobre ---

la Tº moyenne de Octobre est de 11°25

de Novembre est de 6°5 et

elle n'est que de 3 à 4°C certaines années ---

C'est ainsi qu'un semis de début Octobre n'aura sorti que sa 3e feuille pour la Toussaint ou la 1re semaine de Novembre -

somme des Tº : Octobre : 330°C

Novembre : 180°C.

510°C.

Dans le meilleur des cas, le blé n'aura sorti entièrement que sa 5e feuille, à l'entrée de l'hiver -

et, pour un semis effectué fin Octobre, le blé n'aura sorti que sa 2e feuille en Décembre ---

Là où il aurait fallu 15 à 20 feuilles à l'entrée de l'hiver ; mais pour arriver à ce stade de végétation, il faut semer début juillet.

Somme des Tº :			
	Juillet	600°C	19°5
	Août	570°C	19°
	Sept	420°C	14°
	Oct	330°C	11°
	Nov	18°C	6°
		1116°C	

Soit plus de 20 feuilles à l'entrée de l'hiver -

sur le Blé d'Hiver cultivé dans le Nord de France, le stade redressement (apex 1cm) intervient dès fin Mars - début Avril -
Or, la moyenne des ~~[illegible]~~ t° n'est que de
+ 3°5 en Déc - Janvier.
+ 4°5 en février
+ 6°5 à 7°C en Mars -
NB : lorsque la t° est inférieure à 5°C. seules des espèces et des variétés résistantes comme le Blé rouge de Bordeaux, Noé -- etc... (variétés hybridées croisées avec des variétés polonaises de blé --) - arrivent à pousser un peu -- en février ---
C'est donc seulement pendant le mois de Mars que le blé va vraiment repartir et achever son tallage avant le stade du redressement ---
Le Blé semé fin Juin début Juillet a donc rassemblé une somme de t° de 2160°C à l'entrée de l'Hiver - (début Décembre)
il va continuer à pousser un peu début Décembre si les conditions climatiques sont favorables pour redémarrer fin février - début Mars --
On peut donc ajouter une somme de t° (en végétation active) de l'ordre de 250°C à 300°C.

2160°C
+ 250°C
2410°C → au stade apex 1cm ---
soit 25 feuilles au stade : redressement -

Dans la région méditerranéenne, la chaleur conjuguée à la sécheresse estivale empêche les semis d'été -
→ Cependant, ceci est compensé par la douceur du climat en fin d'Automne dans les secteurs riverains de la mer méditerranéen ~~[illegible]~~ : c'est ainsi, par ex, qu'à Orange les t° moyennes de
→ { Novembre sont de (12°5) (au lieu de 5 à 6°C à PARIS
Décembre sont de (8°5) (au lieu de 3°5 à PARIS -

Mais, là aussi, on a tort de semer trop tard : à Orange, le blé est semé en Novembre Décembre là où on devrait le semer dès les premières pluies de Septembre (ou même un peu avant --) : les semis précoces, en assurant en enracinement beaucoup plus profond, permettent par la suite une bien meilleure résistance à la sécheresse, de par une meilleure exploitation des ressources en eau du sol ... Le semis précoces constituent ainsi une assurance contre l'échaudage des grains en fin de printemps ---

Cependant, les conditions climatiques du secteur méditerranéen sont loin d'être homogènes. Certes, ils ont en commun la sécheresse estivale et qui est plus ou moins prononcée selon les régions -

Mais, alors que certaines régions sont favorisées par un climat doux (et humide) pendant l'hiver et qui favorise la croissance de la végétation, les autres, qui sont situées en altitude sont limitées par un hiver relativement rigoureux. et qui freine la croissance de la végétation --

exemples de régions à Hivers + très doux
- La Région d'Alger
- Le Sahel Tunisien - au Sud-Est de la Tunisie entre Sousse, Sfax et Gabès -

	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév
Alger.	27-20 23°5	25/17 21°C	19/13 16°C	16/10 13°C	15/7 11°C	16/9 12°5
Ouargla (Algérie - Sud) en ...	38/22 30°C	31-16 23°5	24-10 17°C	18-6 12°C	18-4 11°C	21-6 13°5

Semences des rº avec un semis effectué vers le 15 Septembre
NB les pluies commencent le 15-20 Septembre dans le Sud Tunisien ---
(plus tôt dans le Nord du Maghreb → à Tunis et à Alger -) -

Somme des rº	Alger		Ouargla
10 Sept - 30 Septembre 20 Sept - 30 Septembre	460°C	⟶	300°C
Octobre	630°C	⟶	700°C
Novembre	480°C	⟶	510°C
Décembre	390°C	—	360°C
Janvier	330°C	—	330°C
1er Jan 20 - Février (?) 1er Jan 10 Février (?)	(+240°C)	⟶	(+135°C)
	2290°C +240°C 2530°C		2200°C +135°C 2335°C

Soit 25 feuilles au stade redressement ---

NB : les Hivers du Sahel Tunisien sont encore plus doux que ceux de Ouargla ---
en raison de la proximité de la mer ---
Avec un semis du 20 Septembre à Tataouine on obtiendra la même somme de rº qu'avec un semis de Juin à Orgeval à PARIS -

[illegible] n'en est pas de même dans les secteurs montagneux de la région méditerranéenne et où la croissance hivernale des céréales est limitée par le froid ---
par ex, sur les plateaux des Alpes de Hte Provence les montagnes de Kabylie, les pyrénées audoises, les collines de la région de Bédarieux etc --
cependant ceci est compensé par le fait que les régions en altitude reçoivent davantage de précipitations que le littoral méditerranéen, notamment en fin d'été --- et cela permet de semer dès fin Août -- ou même plus tôt encore -

	Août	Septembre
Fresno (Californie)	0,2 mm	5 mm.
Smyrne (Turquie)	4,2 mm	14,8 mm.
Tizi Ouzou (Algérie)	6,0 mm	37,0 mm
Hte - Kabylie -	7 mm	46,0 mm.

le pb, c'est la tendance des paysans à semer beaucoup trop tard les semailles étant différées par les travaux de préparation du sol --
C'est ainsi que trop souvent, le blé est semé en Décembre dans les Alpes de Hte Provence -
Dans ces conditions, la levée et la sortie des 4 premières feuilles n'auront lieu qu'en fin Décembre - courant Janvier - début février.
De sorte que la période du tallage herbacé est comprimée sur moins de 2 mois en février - Mars - le stade « redressement » intervenant dès fin Mars - début Avril -
non seulement le nombre de talles et d'épis / plant va être considérablement diminué, mais les épis vont être beaucoup plus petits, le stade initiation florale (A) ayant été retardé, la période de formation des ébauches d'épillets A-B va être raccourcie : elle ne va alors durer que 15-20 jours au lieu de 40-45 jours ---
Vers le 20/25 Avril - 10 à 15 jours après le début de la montaison, les 2 premiers nœuds apparaissent à la base de la tige, suite à l'allongement des 2 premiers entre-nœuds.
L'épi est alors à -15 cm - du plateau de tallage.
L'épiaison intervient début MAI -
La floraison : fin MAI début Juin
toute la vie de la plante va alors migrer et se concentrer dans les épis --
La maturation a lieu fin Juin - début Juillet et avec des risques accrus d'échaudage, lorsque les racines n'ont pas eu le temps de se développer en profondeur, à cause des semailles trop tardives.
De plus, le blé semé trop tardivement n'a pas eu le temps d'accumuler des réserves, de sorte qu'à la montaison, la crise du tallage-épi va être intense en raison de l'insuffisance des réserves disponibles, les épis vont se concurrencer mortellement : de sorte que l'avortement des pièces florales va être massif, et avec

un gaspillage énorme dans la mesure où il y a alors destruction massive du travail effectué par le végétal.

→ Coûte que coûte, il faut essayer de parvenir à atteindre 25 feuilles au stade redressement (apex 1 cm) ☺ pour une photosynthèse optimale et une accumulation suffisante de réserves avant le démarrage de la montaison et qui exige beaucoup d'énergie - - -
Or, pour arriver à ce résultat, il faudrait idéalement semer le Blé d'hiver début juin, c'est dans la culture précédente en train de mûrir - - - afin qu'il ait le temps de développer ses racines avant les forts coups de chaleur de début juillet. (dans les Alpes de Haute Provence -) et de début août. et pendant lesquels les jeunes plantes vont entrer en dormance estivale
Et les quelques orages d'été qui surviennent dans les régions montagneuses les empêcheront de se dessécher. et les aideront à pousser un peu en attendant le retour des pluies en Automne - - -

Protocole technique d'expérimentation -
pour la culture des céréales
en Secteur méditerranéen français -
situé à moyenne altitude - (500m à 700m).
Ht Var, Alpes Maritimes.
Sud des Alpes de Ht Provence -
garrigues de Montpellier
et région de Bédarieux dans l'Hérault.
Corbières et Pyrénées Audoises - -
et maquis des Pyrénées Orientales et de Corse -
etc - - -

NB : Dans ces régions, la maturité des céréales se situe au mois de juin -
de début juin pour l'orge
⇒ à fin juin pour le froment -

⇒ les cultures choisies doivent être bien adaptées à la vocation économique du biotope.
et à l'exposition du versant -

Rappel : - En Région Parisienne,
le blé semé : fin août lève en 5 jours
- début Octobre lève en 1 semaine -
- courant Novembre lève en 1 mois -

⇒ Plan de culture du blé
dans la Région de l'Aude, altitude ≈ 500 m (?)
à la ferme "La Garrigue" -

⇒ les variétés ordinaires mûrissent normalement vers (fin Juin -) début Juillet
Cependant, on pourrait aller chercher dans la Péninsule Ibérique ou en Europe Centrale (?) un blé poulard plus tardif et qui mûrisse vers le 10-15 Juillet -
et que l'on pourrait ressemer dans la récolte précédente en train de mûrir dès la mi-mai et jusque à mi-Juin -
L'idéal serait de ressemer le blé dès le 15/20 Mai pour qu'il ait le temps de bien s'enraciner avant les coups de chaleur de Juin et de Juillet -
Il faut en effet rechercher le stade 7 feuilles à l'entrée de l'été - pour la mi-Juin -
pour que le blé puisse entrer dans une phase de DORMANCE ESTIVALE et qui lui permette de vivre au ralenti mais sans se dessécher - - -
NB pendant sa phase de Dormance estivale, le blé va réduire au maximum sa respiration et son évapo-transpiration & pendant cette période son activité photosynthétique sera nulle - ou quasi-nulle - - -
notamment pendant les après-midi et où il devra faire la sieste - - et à fortiori s'il est exposé Sud-Ouest -
Cependant, il redemarrera dès que les premiers orages d'été donneront de la pluie - -
NB
le stade 7 feuilles marque le démarrage de la flambée de croissance exponentielle
et qui pourra peut-être s'effectuer dès les premières pluies d'été apportées par les orages - -

Semer ni trop tard, ni trop tôt
⇒ pas trop tard pour que le blé ait bien le temps de s'enraciner avant la sécheresse estivale -, sinon il dessèchera sur pied au lieu de dormir - -
et ne pas oublier que les semis très clairs, conjointement à une couverture permanente de TB, sont très efficaces pour conserver une humidité suffisante dans les couches superficielles du sol -
-> donc, rechercher le stade 7/8 feuilles à l'entrée de l'été - - -
⇒ pas trop tôt &
- parce qu'il est préférable que la flambée de croissance exponentielle puisse s'effectuer en jours de durée décroissante (après le solstice d'été - -) -
Lorsqu'ils sont semés trop tôt, les blés 1/2 alternatifs les moins Hivers risquent de l'entamer leur phase reproductive après avoir formé 6/7 feuilles en jours longs - stade à partir duquel ils forment leurs apex - -
(et croissants)
le plein développement végétatif du blé doit correspondre à une photo-période décroissante (après le solstice d'été et à fortiori lorsque l'on sème des variétés de type

C'est ainsi que l'avoine grise d'Hiver, semée vers le 15-16 Avril en Région Parisienne va épier vers le 3 Juillet. Ce qui laisse supposer des besoins en vernalisation très modérés et qui sont d'ailleurs corrélatifs à une très faible résistance aux froids - Les avoines "d'Hiver" sont en fait des types 1/2 alternatif

=> Il faut donc semer de telle sorte que le développement végétatif corresponde à une photopériode décroissante

Par ailleurs, il ne faut semer que dès que le froid a complètement disparu et que le sol soit bien ressuyé et bien réchauffé -

=> Sinon, si on sème trop tôt, par ex vers le 10/15 Avril, des coups de froids et des gelées tardives ou alors une T° insuffisante, peuvent provoquer des accidents de vernalisation de fin d'Hiver (ou de "printanisation") — notamment pour ce qui est des variétés 1/2 alternatives --

Si on fait coïncider la levée avec des T° trop faibles et des jours trop courts etc... En fin d'Hiver, et en début du printemps les variétés 1/2 alternatives qui n'ont besoin que de 15/20 jours de froid vernalisant risquent de monter à graine dès l'année du semis -

NB : même sur des variétés d'Hiver, on peut observer des accidents de végétation, ou tout du moins un manque de vigueur de végétation, lorsqu'on les sème trop tôt en début de printemps - - - (contrairement aux variétés de printemps et qu'il faut semer le plus tôt possible au début du printemps ou même en fin d'Hiver -) -

=> Par ailleurs, il est préférable de ne semer qu'en sol suffisamment réchauffé, c'est dans une terre bien chaude et qui a commencé à avoir une bonne activité microbienne --- et c'est également de cette façon que l'on évitera la faim de N printanière -- Et

Il ne faut semer qu'en sol suffisamment ressuyé - jamais dans une terre mal ressuyée ou trop froide -

=> Si on a affaire avec un blé 1/2 alternatif il est préférable d'attendre le mi-juin pour le semer - afin que son développement végétatif coïncide totalement avec une photopériode décroissante --- Mais dans ce cas, on prend un risque sur le passage de l'été - --

D'ailleurs, il est préférable de ne cultiver que des variétés d'Hiver - même dans cette région et où les T° en hiver peuvent descendre à -8°C -10°C voire jusqu'à -22°C - lors des années les plus froides - - - -

Or, de nombreuses variétés actuelles ont un caractère 1/2 alternatif, et en raison du fait qu'elles ont été hybridées avec des types de printemps ou alternatifs provenant de Russie et d'ailleurs - et on a ainsi abouti à créer des Hybrides 1/2 alternatifs à 1/2 Hiver -

ainsi Vilmorin 23, variété 1/2 alternative sensible au froid et qui pourrait être semée jusqu'à mi-février dans la Région Parisienne -

RR

=> les variétés modernes sont surtout appréciées pour leur précocité et qui est dûe aux plus faibles besoins thermiques des variétés alternatives par ex : la variété Etoile de Choisy.

(1/2) alternative et précoce.

réalise ses stades :

(A) initiation florale pour une somme de t° = 400°C (3/4 feuilles).

(B) redressement. pour une somme de t° = 600°C (5/6 feuilles).

Sa floraison pour une somme de t° = 1300°C.

Sa maturité — — — = 2200°C

(2400°C pour les types d'Hiver)

NB Dans les conditions actuelles de culture : càd avec des semis trop tardifs et trop drus, le blé, lorsqu'il parvient au stade initiation florale (A) — B, ne compte que 5 à 6 feuilles pour le blé d'Hiver. et c'est pourquoi on préfère actuellement utiliser des variétés 1/2 alternatives plus précoces et à plus faibles besoins thermiques (*)

les assolements biennaux du type betteraves-blé ou maïs-blé différent de beaucoup les semailles du blé à cause de la récolte tardive de la culture précédente, ce qui impose l'emploi de variétés (1/2) alternatives lorsque les semailles se prolongent après le 25 Octobre et jusqu'en Novembre - Décembre.

NB : les variétés alternatives, en raison de leurs plus faibles besoins thermiques, donnent un rendement supérieur aux céréales d'Hiver - à somme de t° égale et à précocité égale, en cas de semis trop tardifs.

Mais, ce faisant, on s'engage dans un cercle vicieux : Par suite des semailles trop tardives, le blé insuffisamment développé, va être soumis à la faim de N printanière ce qui impose l'emploi de N soluble en apports fractionnés au printemps.

L'engrais N soluble, ne pouvant être absorbé tout à la fois par le blé, favorise la prolifération des adventices et contraint à multiplier les sarclages et l'utilisation massive d'Herbicides.

L'engrais N attire les racines qui remontent alors en surface ce qui sensibilise encore davantage le blé à l'échaudage. et déjà que le fait de semer tard a empêché le développement des racines en profondeur, par suite de la faim de carbone.

-> D'où la nécessité de sélectionner des variétés de plus en plus précoces - et dont on cherche à placer la phase du palier Hydrique avant les coups de chaleurs de l'été.

-> L'excès de fertilisation azotée, conjointement aux semis trop denses et par suite du déséquilibre C/N provoquent un allongement excessif des pailles en hauteur, ce qui favorise la verse.

Par ailleurs, l'engrais azote est très mal valorisé lorsque la hauteur excessive des pailles est trop défavorable au niveau du rapport grain/paille.

Avec ce système, l'application d'engrais N n'aboutit qu'à fabriquer davantage de pailles que de graines.

C'est ainsi qu'on a été amené à sélectionner des variétés à pailles de plus en plus courtes pour mieux valoriser les applications de N et aussi parce que l'élongation excessive des pailles en hauteur favorise les maladies cryptogamiques telles la rouille

La fumure N - conjointement aux peuplements trop denses qui accentuent le déséquilibre C/N favorise le développement des rouilles :
- physiquement et mécaniquement par son influence défavorable sur la texture du végétal : plus les tissus verts foncés des tiges sont lâches, plus les filaments des cryptogames cheminent aisément dans les espaces intercellulaires --
- chimiquement, en offrant aux parasites un substrat alimentaire très assimilable : plus la sève est riche en nitrates (azote non protéique) plus les cellules de mycélium peuvent former davantage de proto-plasma - L'élongation excessive des canaux de circulation de la sève, conjointement à une absorption massive de N soluble, provoquent un retard à la protéo-synthèse et avec une accumulation de nitrates solubles qui attire les parasites de toutes sortes --
Par ailleurs, il est bien connu que le déséquilibre N / P_2O_5 favorisant la rouille et la verse --
alors que l'Azote provenant de la décomposition de la MO (cadavres microbiens, décomposition des racines et des nodosités racinaires des légumineuses, minéralisation de l'Humus etc..) fournit N et P_2O_5 en quantités équilibrées - évitant les carences en P_2O_5 -

=> Les objectifs de la sélection génétique "moderne" : (depuis 1 siècle) -
- La résistance à l'échaudage et qui est classiquement obtenue par la précocité de maturation -
- La résistance à la verse : classiquement obtenue par la création de variétés à pailles de plus en plus courtes et qui permettent ainsi de valoriser de fortes fumures azotées sans verser -
- La résistance à la rouille -- par sélection génétique de variétés résistantes à la rouille ---
- L'obtention de hauts rendements : objectif qui est en fait assez incompatible avec la sélection de variétés hâtives à pailles courtes --
Il est clair que les variétés tardives à pailles hautes ont un potentiel de rendement supérieur à celui des variétés hâtives à pailles courtes --
Cependant que ces données sont faussées dès le départ par la pratique courante des semailles trop tardives et qui sont en effet mieux valorisées par des variétés hâtives à pailles courtes
↳ qui permettent l'application de fortes fumures azotées -
↳ par leur précocité de maturation qui leur confère une forte résistance à l'échaudage, et ce malgré l'enracinement insuffisant dû au semis tardif -
↳ par leurs plus faibles besoins thermiques -

ainsi que les mauvaises techniques d'implantation sont à l'origine des orientations de la sélection génétique telle qu'elle est actuellement conçue---

=> L'obtention des variétés hâtives à pailles courtes : Elle s'effectue généralement par croisement de nos variétés d'hiver européennes avec des types alternatifs ou de printemps et qui proviennent d'ailleurs -- les types alternatifs sont essentiellement adaptés à l'Afrique du Nord (aux plaines d'Afrique du Nord..) et au Proche-Orient (l'Asie Mineure) - en raison de leurs besoins très modérés en vernalisation -- quant aux types de printemps, leurs besoins en froid vernalisant sont nuls, aussi sont-ils parfaitement adaptés aux hauts plateaux de l'Ethiopie --- Evidemment, ces types alternatifs sont tout à fait inadaptés aux conditions pédo-climatiques françaises.

Evidemment aussi, ces types alternatifs, pour échapper aux étés chauds et précoces de leur climat d'origine, ont naturellement une maturité plus précoce-----

Par ailleurs, l'intensité de leur ensoleillement de ces régions d'Afrique du Nord permet aux plantes d'avoir une photosynthèse optimale avec une faible surface de tiges et de feuilles, ce qui leur permet de fabriquer beaucoup de racines avec des petites feuilles et des tiges peu élevées, et tout en limitant au maximum les pertes par évapo-transpiration--

Tandis que chez nous, en Europe du Nord Ouest, on préfèrera les variétés d'hiver à pailles plus hautes et à grandes feuilles ⊛ et dont la maturité tardive ⊛ permet de mieux valoriser les jours très longs du début de l'été -- Chez nous, en Europe de l'Ouest, il ne faut pas perdre de vue que le soleil est le principal facteur limitant du rendement & il y a donc intérêt à le valoriser au maximum --

Cependant, pour compenser tous les inconvénients dus aux semis très tardifs, on a absolument voulu créer de nouvelles variétés hybrides hâtives et à pailles courtes --- telles les Hybrides de Vilmorin par exemple et dont les premiers sont sortis vers la fin du siècle dernier-

Les hybrides de Vilmorin ont été obtenus par croisement de variétés de blé d'hiver provenant d'Angleterre avec des types alternatifs provenant (ou de printemps..) de Russie ----

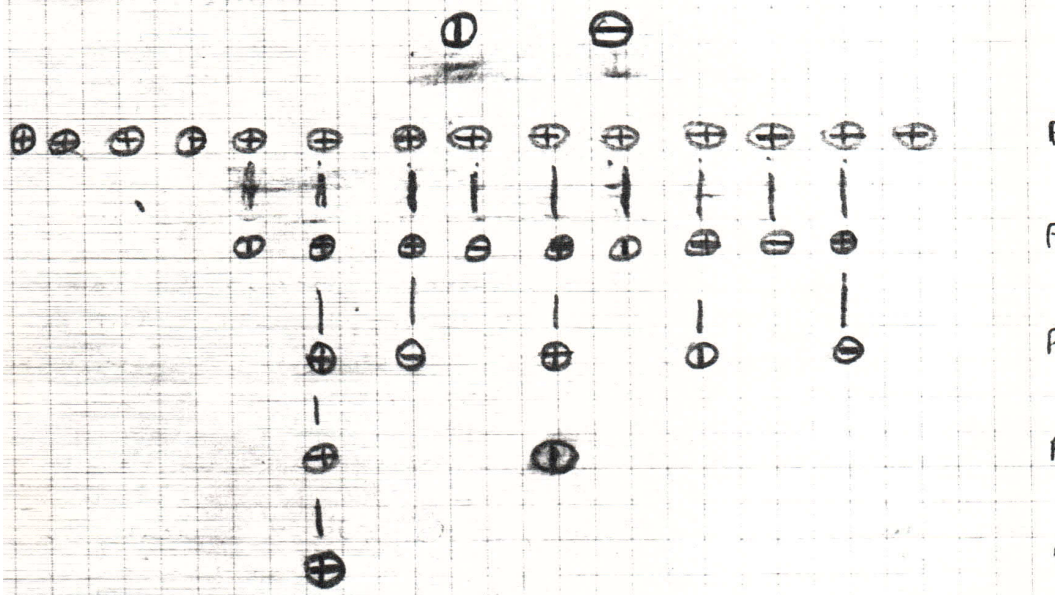
NB ⊛

Il est évident que les variétés alternatives cultivées en France ont une plus faible vigueur de végétation que nos variétés traditionnelles - et donc un potentiel de rendement moindre--

-> Alors, les sélectionneurs ont cherché à obtenir des variétés hybrides à la fois précoces et courtes résistantes à la verse et à l'échaudage ⊛ caractéristiques fournies par les types alternatifs -

et à la fois productives et résistantes aux maladies comme la rouille -> caractéristiques fournies par les variétés d'hiver du NO de l'Europe -

→ On a donc ~~cherché les caractères~~ essayé de combiner - par le biais de l'hybridation - les qualités des variétés productives, rustiques au froid comme le blé anglais aux variétés précoces comme les types alternatifs provenant de Russie (Noé etc--) - et sélectionné les individus obtenus (par sélection massale--) pour éliminer les défauts des parents et n'en conserver que les qualités--
Le meilleur blé étant celui qui unirait les qualités de précocité et de productivité, mais en fait, ces 2 caractères sont difficiles à réunir en Europe du N-O, voire tout à fait incompatibles--



⇒ les Hybrides F1 ont plus ou moins hérité intégralement des caractéristiques génétiques des 2 parents et parmi eux on va alors sélectionner les plants qu'on estime être les plus intéressants par leur productivité et leur précocité de maturation--
⇒ et qu'on va ensuite ressemer pour obtenir les Hybrides F2 - mais ceux-là sont beaucoup moins fidèles de reproduction que les F1, et présentent beaucoup de variations dans leurs caractéristiques héréditaires --- alors, on ne ressème par la suite que les plants les plus intéressants et qui ont bien conservé les caractéristiques génétiques des 2 parents --
F3, F4, F5-- etc-- c'est qu'à partir de F5 qu'on commencera à obtenir des plantes bien fixées--

NB :
A l'abri des hybridations croisées et favorisée par l'auto-fécondation naturelle (le blé est en principe autogame contrairement aux maïs) la stabilité des variétés de blés semble absolue---
et quant aux caractères héréditaires d'une variété hybride nouvelles une fois bien fixés à la suite des opérations de sélection (massale), ils ne semblent subir ni variation, ni regression - vers l'un ou l'autre des parents---

Les blés alternatifs dits d'Aquitaine :

Noé : Trouvé en 1826, par un meunier de Nérac dans un lot de blés provenant de la région d'Odessa (située sur les rives de la Mer Noire en Russie...).
Le blé blanc de Noé est alternatif et peut être semé au printemps et aussi en raison de sa précocité de maturation.
Le grain est moyen et de couleur rouge.
La paille est blanche, courte et raide, grosse et 1/2 pleine. Il résiste bien à la verse.
et il ne craint que rarement l'échaudage en raison de sa maturation hâtive.
→ Le blé blanc de Noé ne talle presque pas : (dans nos régions du NO de l'Europe) il faut alors le semer très dru. (On le semait souvent à raison de 3hl (225 Kg de semences)/ha à la volée.
→ De plus, ce blé craint le froid, lorsqu'il est cultivé en région Parisienne et en Beauce.
Garola signale que cultivé sur parcelle d'essai en RF, il avait mal supporté l'hiver de 1888 (qui n'était pas pourtant particulièrement froid).
→ Enfin, il est excessivement sensible à la rouille en Beauce ce qui y a rendu sa culture impossible.
→ Surtout, il ne donne pas une production énorme sur parcelle expérimentale en 1888, il n'a donné que 29/30 qx/ha de grains pour 45 qx de paille.
→ En France, cette variété ne donne pas des épis très fournis : 16 épillets/épi, là où une variété anglaise donne facilement 23 épillets/épi (par ex : Victoria d'Automne) et toutes conditions de culture égales.
Faible tallage, épis peu fournis, tout cela ne favorise pas le rendement.
→ Cependant que cette espèce a été retenue pour ses pailles courtes et sa maturité hâtive.
En 1889, il a peu versé grâce à ses pailles courtes et il épie ordinairement entre le 6 et le 12 Juin en Beauce et en Région Parisienne.

Japhet : Trouvé et sélectionné dans un Noé cultivé dans les polders du Mont St Michel.
Il s'est d'ailleurs acclimaté dans les polders de l'Ouest de la France.
pailles courtes
maturité hâtive.
Cette variété donne des rendements supérieurs à ceux de Noé... notamment dans les climats doux de l'Ouest de la France et qui permettent une meilleure croissance de la végétation en Hiver (quoique les jours trop courts des régions nordiques en Hiver ne conviennent guère aux variétés alternatives --)

⇒ Gros Bleu : Trouvé et sélectionné dans Noé.
grain moyen à gros. Souvent vitreux.

RB

=> Le Blé rouge de Bordeaux : type alternatif
- également sélectionné dans Noé -
grain roux moyen - paraît assez gros - - -
paille de hauteur moyenne -
et il résiste mieux aux froids de l'Hiver que Noé -
Également très précoce, il épie dès début juin en Beauce - Son épiaison se situe ordinairement entre le 6 et le 13 Juin en Région Parisienne comme pour le blé de Noé, ce qui l'amène à épier une dizaine de jours avant les variétés de blé d'Hiver anglaises les plus tardifs - - -
Cette variété peut donc être semée en février dans le Nord Ouest de la France et dans les contrées à hivers doux et qui ne craignent pas l'échaudage en raison de son caractère alternatif et de sa précocité de maturation - -
En raison de son faible tallage, on le sème habituellement à forte densité : 3 hl de grains / ha. et aussi parce ses graines sélectionnées pour la semence sont parfois assez grosses - -
Ce blé est également sujet à la rouille, mais moins que le blé bleu de Noé -
Il a été répandu en Eure et Loir et où il a avantageusement remplacé le blé de Noé trop sensible à la rouille -
Rendement : 31 qx / ha de grains
pour 54 qx / ha de pailles -
Le blé rouge de Bordeaux est également très apprécié pour sa maturité précoce qui le fait échapper à l'échaudage - -
NB : Colmar 115 est issu d'une sélection massale de rouge de Bordeaux. grain roux, court, effilé - - -
NB : Le blé rouge de Bordeaux était parfois appelé le blé rouge inversable - ce qui ne l'empêchait pas de verser quelquefois - - - -

=> Pour les blés cultivés en Beauce, les objectifs de la sélection génétique ont essentiellement porté : d'abord sur le raccourcissement des pailles (afin de mieux valoriser de fortes fumures azotées par une meilleure résistance à la verse et un meilleur rapport grain / paille.
puis ensuite et surtout sur la précocité de maturation.
=> En effet, le fameux blé anglais Shiriff's Square head à pailles courtes (appelé blé à épi carré en France) et qui donnait un très fort rendement dans les terres argileuses des régions septentrionales, était beaucoup trop tardif pour la Beauce et où il échaudait régulièrement -
Et cette seule considération avait conduit à l'abandon de toutes les variétés anglaises qui étaient trop tardives (blé épi carré, Prince Albert, Victoria d'Automne - -) et cela en dépit du fait qu'elles donnaient un très fort potentiel de production - -

Les blés d'Hiver anglais :

Le blé à épi carré :
appelé Shiriff's Square head en Angleterre -
Paille blanches et courtes - très résistant à la verse -
épi compact et bien carré et qui contient en
moyenne une vingtaine d'épillets - L'épi est blanc,
le grain est jaune - rougeâtre et de taille moyenne.
Il est résistant à l'hiver -
Et il talle énormément
cependant que son potentiel de production très élevé
ne peut être exprimé que par un semis très précoce :
ce blé doit être semé le plus tôt possible et aussi
parce que sa maturité très tardive le sensibilise à
l'échaudage -
Ce blé ne verse pas, rouille peu -
mais il est régulièrement échaudé en Beauce,
du fait de sa maturité très tardive - - -
Cultivé en 1887-88 sur parcelles d'essai en Région
Parisienne, le blé épi carré a donné un
rendement de 43,6 hl de grains (32,3 qx/ha)
là où le blé de Bordeaux n'avait rendu que
28 hl de grains à 21 qx/ha. et toutes conditions de
culture égales - -

Prince Albert
variété d'Hiver anglaise introduite en France en
1851 -
Epi roux, grain roux, ~~[illegible]~~, ovoïde - assez gros -
épi rouge et large, grain rouge et gros -
Resiste au froid. et talle beaucoup -
et sa végétation est très vigoureuse et cela d'autant
plus qu'il épie très tardivement : vers le 21 Juin
en Beauce et en Région Parisienne de sorte que
sa maturité retardée jusqu'à mi-Août, le
sensibilise à l'échaudage, notamment lorsqu'il a
été semé trop tard ; après la récolte des betteraves ..
Et sa grosse paille, longue et très feuillue le
sensibilise beaucoup à la verse et à la rouille :
ce blé n'est pas adapté aux peuplements trop denses -

Victoria d'Automne :
Pailles hautes, grosses, fortes, creuses, et garnies
de feuilles nombreuses et très amples -
Epis grands et larges aplatis, (avec des épillets en
éventail -) et très souvent recourbés en col de cygne à
maturité - - L'épi est souvent ~~[illegible]~~ barbe -
grain jaune rougeâtre gros oblong bien plein et renflé -
Il talle bien et résiste au froid -
Et ses tiges puissantes et vigoureuses lui donnent une
bonne résistance à la verse - et ce, malgré la hauteur
importante de ses pailles -
Et il donne beaucoup de pailles : 60 qx de pailles/ha
pour un rendement de 30 qx/ha de grains (obtenu en RP).
Mais il faudrait le semer très tôt : et aussi parce que
son épiaison très tardive - vers le 16-21 Juin en Beauce,
est trop tardive en Beauce, et où les coups de soleil de
[illegible]

-> les autres variétés anglaises --
-> Chiddam d'Automne
variété anglaise cultivée jadis en Normandie -
épi roux, 1/2 compact, grain blanc petit effilé -
-> Victoria blanc :
grain blanc arrondi petit à moyen légèrement effilé -
-> Blanc à pailles raides :
grain blanc moyen -
-> Goldendrop :
grain roux, moyen - -
etc ---

Les hybrides { blés d'Hiver × blés d'Hiver ou
blés anglais × blé anglais (blés d'Hiver) -

-> Dattel : (1883)
Chiddam d'Automne à épi rouge × Prince Albert.
↳ le but de l'opération étant d'obtenir un blé moins tardif que Prince Albert. En raison de sa tardivité, Prince Albert (épiaison: le 21 juin) échaudait presque tous les ans en Beauce - Tandis que sa paille grosse et longue lui donnait une végétation trop touffue et qui, en empêchant la pénétration de la lumière dans la masse, favorisait la verse et les maladies cryptogamiques --
Dattel (hybride obtenu en 1883 par le croisement de Prince Albert × Chiddam d'Automne à épi rouge) a une paille blanche, un épi rouge et un grain blanc --- Il a toutes les qualités de Chiddam, mais tout en donnant plus de pailles et un grain plus gros que Chiddam -
Dans la région parisienne, il épie entre le 15 et le 19 juin, avec un retard de plus de 7 jours sur l'épiaison du blé rouge de Bordeaux -
Cet hybride a été bien fixé (contrairement à Lamed qui varie beaucoup --) et il pousse avec vigueur -
Il résiste à l'Hiver -- mais on a quand même intérêt à le semer tôt pour qu'il exprime son potentiel de rendement -

-> Champlain (1894) :
Victoria blanc × Chiddam d'Automne -
épi rouge grain blanc

-> Briquet (1894) :
Browick × Chiddam d'Automne -> épi jaune grain jaune

-> grosse tête (1898) :
Browick × Chiddam d'Automne -> grain jaune -

-> Cérès :
hybride : Victoria d'Automne × blé Briquet -
-> grain moyen jaune, très renflé et très plein -
Paille très blanche assez élevée, mais très résistante à la verse -- tallage moyen - Rd élevé en pailles et en grains -
grands épis fertiles de 31 épillets et qui contiennent

-> hybride carré géant rouge :
blé épi carré × Seigle de Schlanstedt × hybride King -
grain roux, moyen à gros -
=> Hybride carré géant blanc : (variante de la précédente)
mis en commerce en 1907 -
gros grains roux - épi compact (2% épillets)
grains jaunes rougeâtres gros, renflés, assez allongés
mais à pointes très obtuses --
Pailles blanches, grosses, très hautes et très fortes.
variété 1/2 tardive très rustique - et extrêmement
resistante à la rouille et à la verse -
- Rendement élevé - fort tallage -
à semer tôt en Automne -
NB : le seigle de Schlanstedt hybride créé par Rimpau,
est une variété de seigle très vigoureuse
-> à pailles très hautes et à épis très longs,
très productive, mais exigeante et tardive -

NB :
=> hybride de Champlan (1894) -
Victoria blanc × Chiddam d'Automne -
épi rouge - grain blanc -
pailles longues, grosses et assez raides.
Epis très longs avec de nombreux épillets
peu serrés -
grain rouges gros, plein et à sillons bien marqués -
Il talle bien et résiste au froid -
Donne un fort rendement en grains et en pailles
et comme il a tendance à s'égrener, on le
coupe un peu sur le vert --

=> Parsel : (1894)
Blanc à pailles raides × blé seigle -

Les hybrides blés d'Hivers × blés alternatifs :

=> Lamed (1885) :
Prince Albert × Noé -
epi blanc, grains jaunes rougeâtres -
variété mal fixée et soumise à de nombreuses variations
Epie le 13-16 Juin, avec 1 semaine de retard sur
=> ~~[illegible]~~ Rouge de Bordeaux -
~~Prince~~
(en région Parisienne) --
ce qui retarde sa maturation jusqu'au 13 Août --

=> Bordier (1889) : (variante de la précedente -
Prince Albert × Noé -
epi blanc, grain blanc --

=> Hybride du Trésor (1899)
~~Gros Blanc~~
blé Epi carré × Gros Bleu

=> Hybride de Massy (1901)
blé Epi carré × Rouge de Bordeaux - grain roux, court, moyen - arrondi -

=> Bon fermier (1904/1905)
Blé-seigle × Gros Bleu -

=> hâtif inversable (1905/1908 -)
Chiddam d'Automne × Gros Bleu -
-> Prolifique nain -
trouvé et sélectionné dans hâtif inversable -
grain moyen, roux, ridé -

=> hybride à courtes pailles
Epi carré × Krelof × Bon fermier -

=> Hybride des alliés (1916)
Parsel × Massy ~~[illegible]~~ -
+ Parsel × Japhet
↳ blé 1/2 alternatif - et 1/2 hâtif -
de même précocité que « Bon fermier » -
mais en donnant un rendement supérieur -
Bien adapté aux terres moyennes.
Tallage moyen -
Assez sensible au froid -
Bonne resistance à la verse et à la rouille - et
bien que les pailles soient assez longues et
fortes -
Les epis sont allongés et peu serrés (lâches)
Le grain, blanc, assez gros, laiteux et bien plein -

=> Hybride de la Paix (1920)
Champlan × rouge de Bordeaux × hâtif inversable
↳ epi rouge chocolat, assez compact, presque carré -
epillets en éventail - grain jaune, gros, bien plein -
Les pailles courtes sont très résistantes à la verse
Il est assez productif, quoique assez sensible à
[illegible]

=> Vilmorin 23 :
grosse tête x Melbor
+ Parsel x Japhet (croisement Vénières) -
↳ variété 1/2 Hiver - à 1/2 alternative, mais plutôt 1/2 alternative et sensible au froid -
faible résistance au froid - -
le blé 1/2 alternatif peut être semé jusqu'à mi-février -
faible tallage : le semer assez dru -
les pailles sont de hauteur moyenne
l'épi est blanc, sans barbes, long mais 1/2 compact.
le grain est gros, long, bien plein mais peu riche en gluten, donc de mauvaise qualité boulangère -
le bien est un peu passe - partout, bien adapté dans les terres moyennes comme dans les terres profondes et peut valoriser d'assez fortes fumures azotées en raison de sa résistance à la rouille et à la verse - - - ce qui favorise l'obtention de rendements assez élevés - - -

=> Vilmorin 27 :
date du croisement : 1910 -
hâtif inversable x Bon fermier
+ Dattel x Japhet - Parsel -
le grain est roux pâle - -
les pailles sont plutôt courtes (1m20 de ht)
assez sensible au froid -

=> Vilmorin 29 :
Vilmorin 23 x hybride des Alliés -

=> Vilmorin 53 :
hâtif de Wattines x Vilmorin 27 -
hybride obtenu en 1939 -

=> institut agronomique :
bléEpi carré x Riéti x hâtif inversable -
NB
Riéti est une variété provenant d'Italie.
et qui donne un grains gros allongé, roux foncé, vitreux

=> Hybride de Joncquois : (variété alternative) -
Vilmorin 23 x Institut agronomique -

=> Providence :
yéoman x hybride de la Paix -

=> Cappelle :
Vilmorin 27 x Hybride de Joncquois -
variété 1/2 tardive
mais à pailles courtes (1m05 de ht de pailles)

=> Etoile de Choisy :
Mon Désir x Ardito + Mouton épi roux x K3 -
→ variété alternative et très précoce -
très résistante à la verse en raison de ses pailles courtes (1m05 de hauteur de pailles) B19

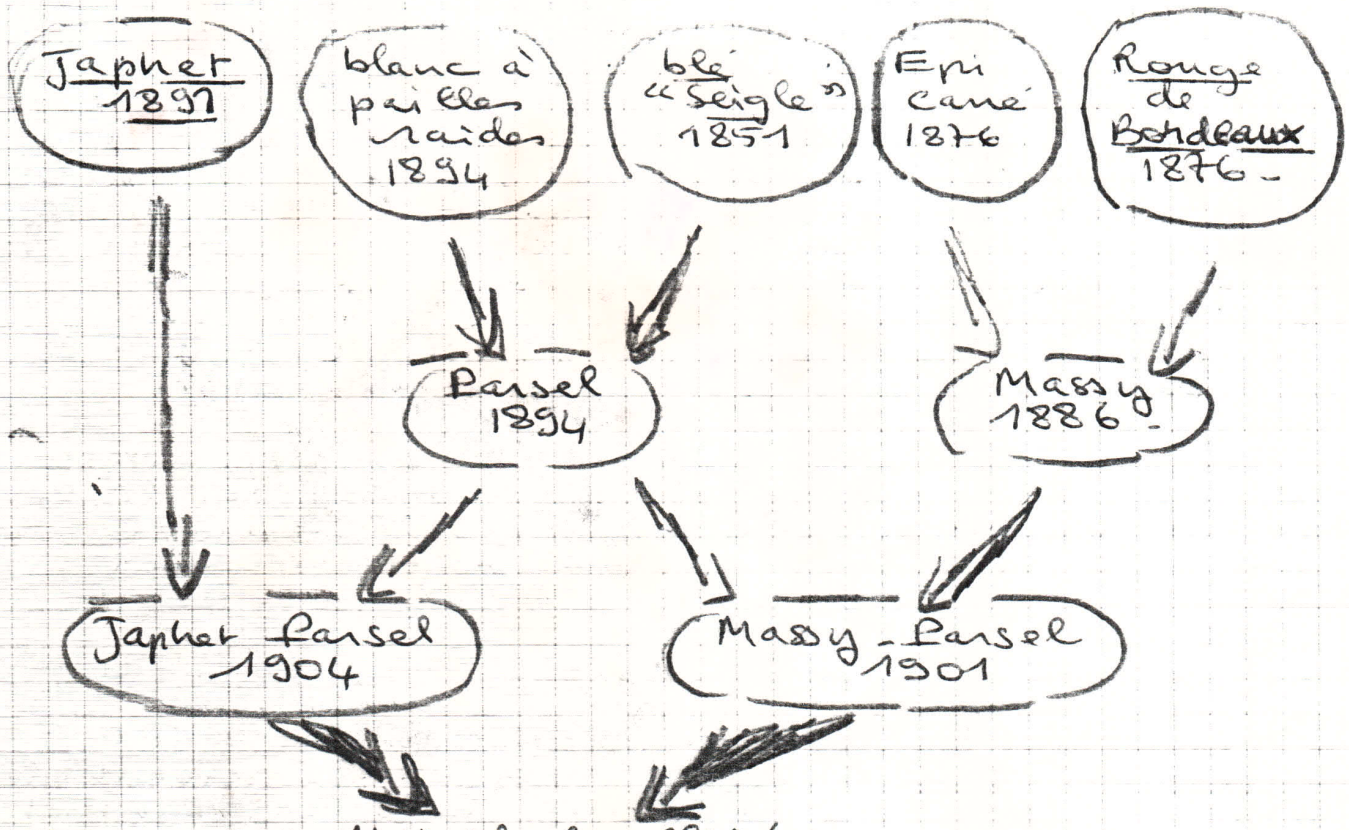
Ensuite, toutes les nouvelles variétés vont être créées à partir des hybrides (blés d'Hiver x blés alternatifs) précédemment cités -
Déjà, dans les années 1950.
parmi les 41 variétés inscrites entre 1947 - 1954 19 variétés descendaient directement de Vilmorin 27 - et avec un tout un groupe de variétés très caractéristiques à épi blanc, à grain roux et à pailles 1/2 pleines -
Dans les années 1950, 8 ancêtres étaient déjà à l'origine des 80 variétés les plus cultivées en France ---
-> Or, la plupart des variétés qui étaient les plus cultivées à la fin des années 1970 - (en 1978-80) descendaient encore plus ou moins directement de Vilmorin 27 (surtout) et aussi de l'Hybride de Joncquois, de Providence, de Cappelle et d'Etoile de Choisy --- qu'il s'agisse de Capitole, de Top, de Maris Huntsman, de Hardi, de Joss ou de Talent etc ---
Et l'objectif de cette sélection étant toujours de produire des variétés de plus en plus précoces et à pailles de plus en plus courtes : en effet, la hauteur des pailles des variétés inscrites au catalogue de 1985 varie le plus souvent de 0m80 à 1m05, et la hauteur des pailles ne dépassant jamais 1m05 -
et les hybrides de Vilmorin servant toujours de base à la sélection de ces nouvelles variétés à pailles courtes ---
-> Mais, actuellement, on a tendance à vouloir utiliser de plus en plus des variétés italiennes ou japonaises 1/2 naines qui sont très précoces et ont des pailles extrêmement courtes ----- Cependant que ces plantes naines ont des épis peu fertiles et qui ne donnent que fort peu de graines / plant ---
-> On utilise également des variétés naines (hybrides) mexicaines en vue de sélectionner des variétés 1/2 naines en France (par ex Courtot et qui ne mesure que 0m68 de hauteur de pailles --> est issu de croisement avec des variétés naines mexicaines -) et dont les pailles très courtes permettraient de valoriser de très fortes fumures azotées -- (!?) -
NB : on a également fait appel à ces variétés étrangères en vue de rompre l'uniformité génétique des variétés actuellement cultivées en France (et ailleurs dans le NO de l'Europe --)

=> En fait, l'état d'esprit dans lequel s'effectue les recherches de sélection génétique n'a guère changé depuis la fin du siècle dernier - et le but étant toujours de sélectionner des variétés hybrides à pailles de plus en plus courtes et de maturation plus précoce - et que l'on cherche toujours à obtenir par le croisement variétés d'Hiver x variétés de printemps -

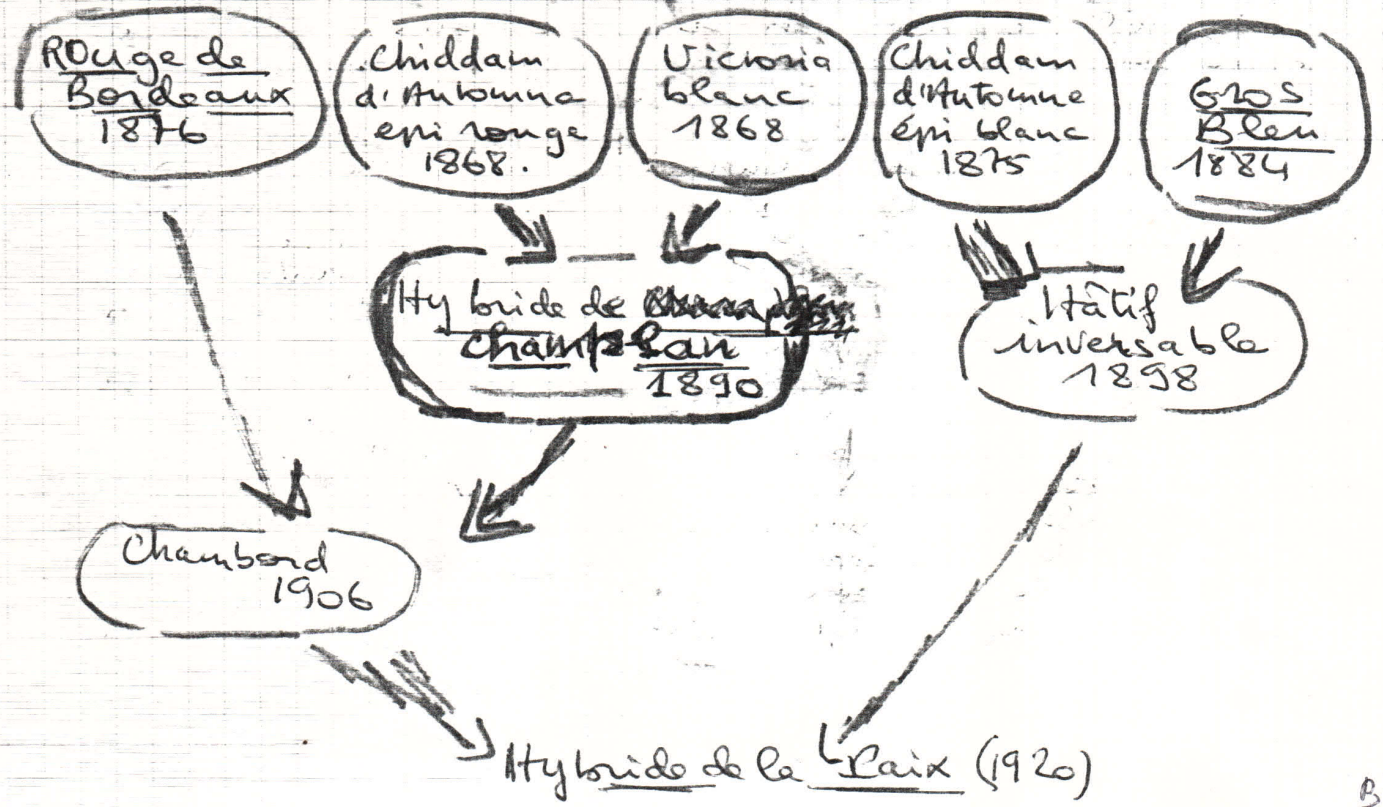
Depuis la création des premiers hybrides qui on avait obtenu par croisement de variétés d'hiver x variétés alternatives (Noé etc...)
plus d'1 siècle s'est maintenant écoulé - et entretemps, on a créé des centaines et des milliers de nouvelles variétés à paille de plus en plus courtes et à épiaison de plus en plus précoce et il en apparait toujours davantage, de sorte que le paysan n'a même plus le temps de se faire la main avec une nouvelle variété, avant qu'elle soit à son tour remplacée par une série de nouvelles variétés et qui sont en fait toujours de plus en plus exigeantes en soins culturaux et en moyens de production...
→ La genèse de l'erreur de cette aberration génétique provient de l'idée de croiser des variétés d'hiver x variétés alternatives -
Et cela provient du fait que l'on a pas su voir que :
- il y avait une incompatibilité entre les divers objectifs de sélection qu'on s'était fixés dès le départ : sous nos climats, du NO de l'Europe précocité et faible vigueur de végétation sont tout à fait incompatibles avec un potentiel de production élevé -
- les variétés de printemps ou alternatives (blés nains mexicains, blés 1/2 nains italiens ou japonais) blés alternatifs issus de la lignée de Noé etc...) et qui servent de base à la sélection génétique actuelle sont tout à fait inadaptés à nos conditions climatiques. et ce qui se traduit obligatoirement par un manque de vigueur de végétation et un enracinement insuffisant -
- les anciennes variétés à pailles hautes et à grande vigueur de végétation avaient un fort potentiel de production (chez nous) mais qui ne pouvait s'exprimer que par de bonnes techniques d'implantation - notamment par des semis très précoces et très clairs - et qui permettent le développement d'un enracinement très puissant -
- les nouvelles variétés hybrides ont été en fait essentiellement conçues pour valoriser des semailles trop tardives et notamment par le fait qu'elles ont de moindres besoins thermiques pour accomplir leur cycle végétal 2200° de somme minimale de t° au lieu de 2400°C pour les (anciennes) variétés d'hiver -
- L'introduction de plantes sarclées dans l'assolement céréalier a été une véritable catastrophe Betteraves - blé - orge dans le Nord, maïs - blé dans le Sud, patates - seigle en Europe Centrale - et dans la mesure où la récolte tardive du précédent cultural n'aboutit qu'à différer les semailles...

exemples de hybridations complexes de blé d'hiver x blés alternatifs -

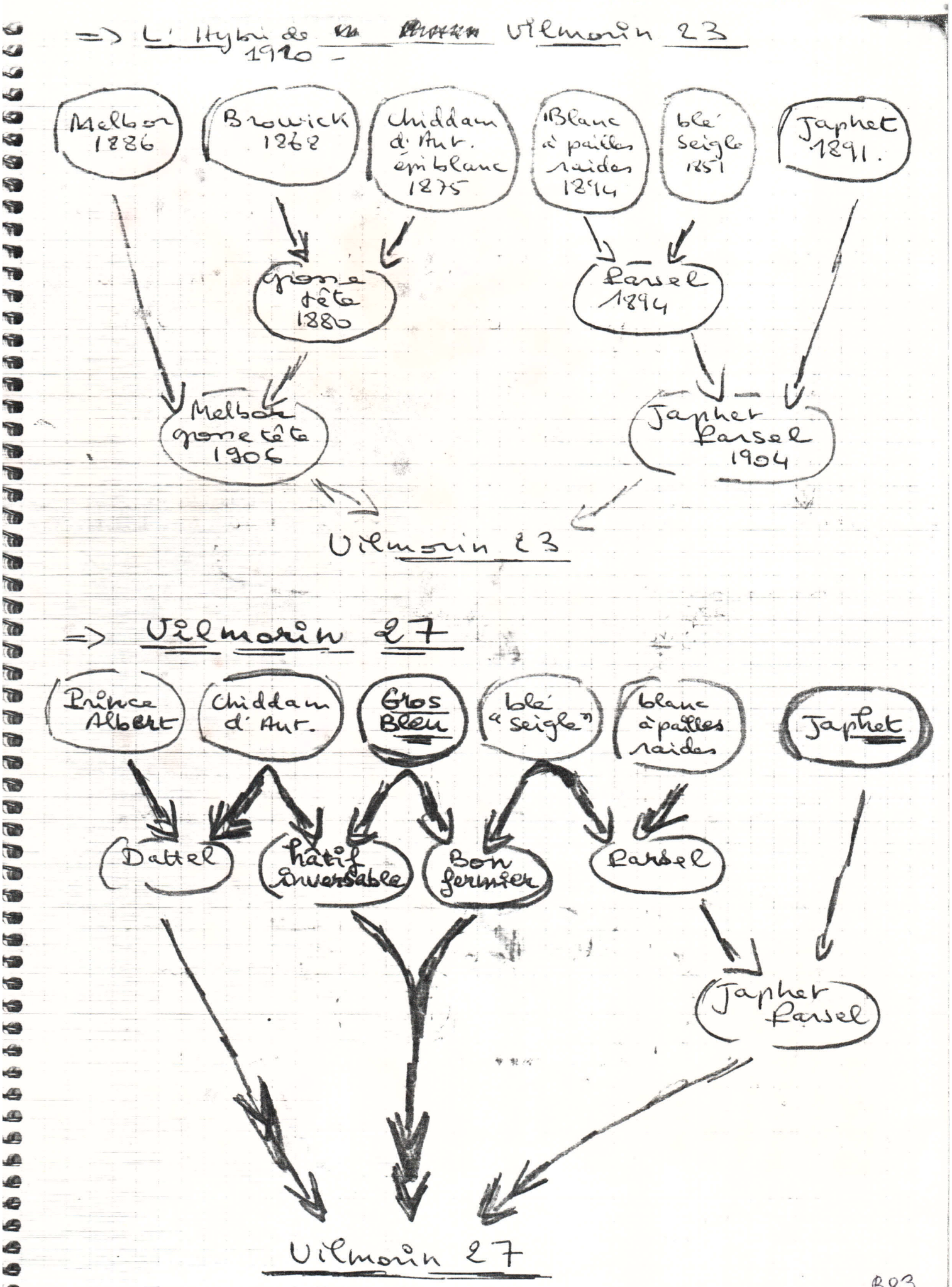
-> L'hybride des Alliés obtenu et inscrit en 1916 -



-> L'Hybride de la Paix (1920)



B22


=> L'Hybride Vilmorin 23
1920 -
Melbor 1886
Browick 1868
Chiddam d'Aut. épi blanc 1875
Blanc à pailles raides 1894
blé seigle 1851
Japhet 1891.
grosse tête 1880
Parsel 1894
Melbor grosse tête 1906
Japhet Parsel 1904
Vilmorin 23
=> Vilmorin 27
Prince Albert
Chiddam d'Aut.
Gros Bleu
blé "seigle"
blanc à pailles raides
Japhet
Dattel
hâtif inversable
Bon fermier
Parsel
Japhet Parsel
Vilmorin 27

→ Vilmorin 27 & → Dattel × Japhet - Parsel -
+ hâtif inversable × Bon fermier

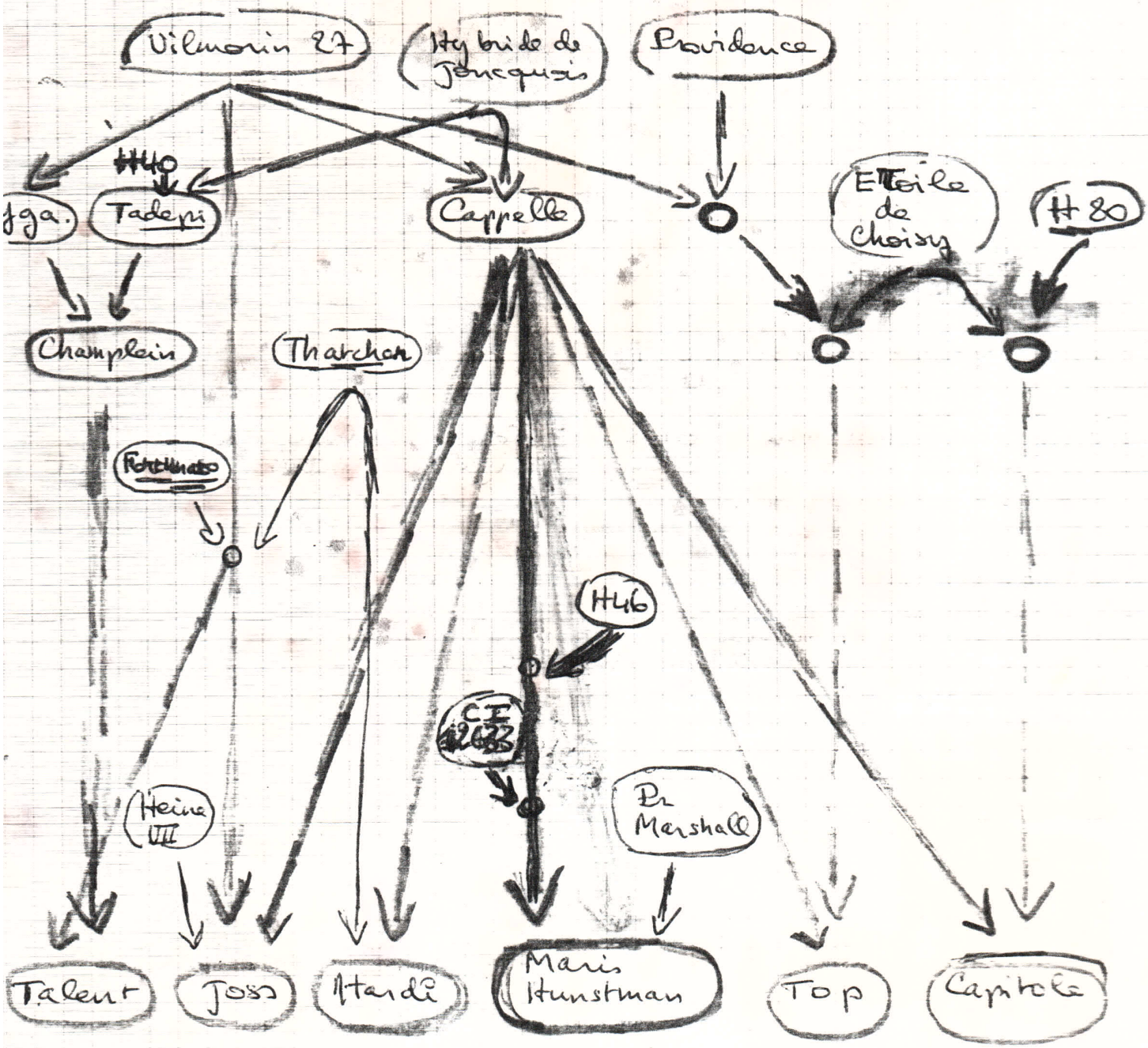
→ Institut agronomique : Epi carré × Rieti × hâtif inversable.

→ Vilmorin 23 & Melbon grosse tête × Japhet Parsel -

⇒ Hybride de Touraquois & Vilmorin 23 × Institut agronomique.

⇒ Providence & Yéoman × { Hybride de la Paix --
{ (hâtif inversable × Chambord)

⇒ Arbre généalogique des variétés actuellement cultivées.



B24

[illegible] une thermo-phase vernalisante, et pendant laquelle la céréale d'Hiver doit être soumise à des to basses (de +2°C à +10°C) pendant 40 à 60 jours, avant de pouvoir initier son inflorescence -- (toutefois il a été démontré que la photopériode courte de l'Hiver peut remplacer partiellement l'effet vernalisant du froid - dans certains cas ---)
Les céréales d'Hiver ont également besoin d'un certain nombre de jours courts et décroissants pour pouvoir vernaliser dans de bonnes conditions --, et ne monteront pas en photopériode décroissante ---- Même lorsqu'il s'agit d'espèces comme l'avoine d'Hiver qui ont des besoins très modérés en vernalisation (et qui sont corrélatifs d'une aptitude assez médiocre à l'endurcissement au froid et par voie de conséquense d'une résistance au froid plus faible que chez le blé ou l'orge) au delà d'une certaine date de semis (15 Juin) correspondant à un développement en jours décroissants, les variétés de céréales d'Hiver restent à l'état végétatif l'année du semis ---
et, après le solstice d'Hiver, une céréale d'Hiver ne montera pas tant que de durée du jour (photopériode) n'aura pas atteint au moins 11H - 12H, même si l'Hiver a été très doux, une variété d'Hiver peut donc être semée très tôt sans risque de gel sur tige ou épi en début de montaison - Ainsi une variété type Arminda et à fortiori Aquila ou Capitole n'atteindra pas le stade épi 1cm avant la fin du mois de Mars dans le Nord de la France ---
=> quant à semer des semences qui datent de la moisson de l'année précédente, cela ne présente pas que des inconvénients, même si cela pose de réels problèmes de stockage : en effet, il arrive que les semences de céréales aient de grands besoins en dormance, c'est le cas notamment de nombreuses variétés d'escourgeons (orges d'Hiver à 6 rangs) - La dormance, c'est l'incapacité provisoire des grains à germer et celle-ci varie selon les variétés et les conditions climatiques pendant la maturation -, un temps chaud et sec à l'approche de la récolte diminue ce phénomène qui par ex, fut pratiquement inexistant en 1976 mais très marqué en 1980 -
Le séchage permet également de lever la dormance, en Ecosse les malteurs doivent y recourir systématiquement car les orges récoltées aux alentours de 18% d'Humidité (la récolte a lieu Septembre) présentent presque toujours une très forte dormance ---
=> Si on cultive en haute altitude, il n'est pas question de faire succéder tous les ans des céréales d'Hiver sur la même parcelle, l'assolement biennal avec jachère 1an/2 est en effet obligatoire, dans la mesure où la moisson aura souvent lieu en Septembre -
et, compte tenu de la tardivité des stations montagnardes, il y a intérêt à semer très tôt, dès le mois de Juin, ne serait-ce pour récolter plus tôt et ne pas exposer la moisson aux intempéries --
et on devrait agir de même dans les régions nordiques et continentales (Ecosse, URSS, Norvège etc ---)
De toute façon, dans ces régions à vocation pastorale, on aura souvent l'occasion de semer des céréales d'Hiver sur défriches de prairie temporaire ou artificielle ---
Sinon, cet assolement quinquennal paraît bien adapté aux conditions locales : par ex sur les hts plateaux du Massif Central :
- jachère
- seigle-orge d'Hiver - (semés dès le 15 Juin)
- jachère
- blé d'Hiver - (semés dès la St Jean)
- millet commun / avoine de printemps -

début Juillet, alors que les adventices de printemps sont en train de fâner, et avant la levée des adventices d'été avec les orages de fin Juillet début Août, les semences germeront avant les mauvaises herbes. Les adventices d'été ne lèveront qu'après la moisson du Blé d'Hiver, à la suite des orages de fin Juillet, début Août. Mais à cette époque là, les céréales ont déjà pris une tête d'avance et sont alors en train de croître avec vigueur et surpassent facilement les adventices qui pousseront en dessous d'elles. ---
Les adventices, surpassées par les céréales d'Hiver, sont commencées dès le départ et doivent alors se contenter des espaces résiduels et des éléments fertilisants que ces dernières veulent bien leur laisser. ---

⇒ En semant les céréales d'Hiver fin Juin - début Juillet on allonge leur cycle de végétation sur une durée de plus de 11 mois (≥ 12 mois 1/2), et en plus, on leur fait ainsi bénéficier des avantages climatiques du début de l'été, avec de ℓº élevées, des jours de très longue durée et avec une très forte intensité lumineuse.
Dans ces conditions, le développement à caractère exponentiel de la céréale est parfaitement respecté, la flambée de croissance végétative aura lieu pendant le mois d'Août et début Septembre, au moment où le sol libère le maximum d'éléments fertilisants.
Dans de telles conditions de culture, on peut alors espérer une production de ≥ 22 t de MS totale/ha/an, grains compris - racines, et donc fixer un objectif de rendement supérieur à 100 qx/ha.
En semant les céréales d'Hiver fin Juin, début Juillet, on peut fixer l'objectif de rendement à 110 - 120 qx de grain/ha/an dans les meilleures conditions de culture, et là où le contexte pédo-climatique n'est pas un facteur limitant, et aussi des sols suffisamment profonds.
NB ⊛ il s'agit là d'un objectif de rdt raisonnable : dans le contexte pédo climatique du Bassin Parisien et du Pas de Calais les agriculteurs diligents pourront atteindre, dans les meilleures conditions de culture, des objectifs de rendements de l'ordre de 120 à 130 qx de grains / ha / an, mais par au-delà, à partir d'un certain niveau de rdt, la nourriture carbonée (ensoleillement) devient en effet un facteur limitant. ---
Stade de développement recherché : 25 feuilles à l'initiation florale.
⇒ densité de peuplement
Dans le cadre de ces semis très précoces, des peuplements à la sortie de l'Hiver de l'ordre de 4 à 5 plants/m² permettront une expression normale du potentiel de rendement.
On recherchera donc à la levée des peuplements de l'ordre de 5 à 6 plants /m², avec des écartements de 40-45 cm entre chaque plant.
Les graines devront être donc espacées en tous sens de 40 cm à 50 cm.
Vers la fin de la moisson, dès que le sol sera découvert par la récolte des céréales d'Hiver, on vérifiera la levée des semences ⊛ on bouchera les trous par un complément de semences, si nécessaire.
Ne pas perdre de vue qu'une trop forte densité de peuplement n'occasionnerait qu'à faire baisser le potentiel de rendement (déterminé par la précocité du semis) et avec des risques accrus de parasitismes.
NB : doses de semences.
trèfle blanc : 5 kg/ha - il doit en avoir plein la terre.
céréales d'Hiver : 3 à 4 kg de semences/ha.

succéder à elle-même sur la même parcelle, sans aucun problème de parasitisme et sans prolifération d'adventices, notamment lorsque les conditions de culture sont convenables, occupation permanente du sol réalisée par la couverture de trèfle blanc, (associé) et un semis précoces, semis très clairs, fumure équilibrée --- Près des marais salants de l'Ile de Ré, l'escourgeon s'était succédé à lui-même pendant des millénaires, sans arrêt (il est très résistant au sel) -- Sur la vase mal dessalée des polders du Marais Poitevin, l'escourgeon se succédait également à lui-même et avec très hauts rendements - Et on faisait de même avec le seigle dans les landes sablonneuses acides du Morbihan -- et Olivier de Serres préconisait de faire succéder le millet à lui-même dans une milleraie --

=> Marche à suivre : (méthode intensive)
Sur défriche de terrains laissés en jachère ou de prairie (artificielle ou n
-> au printemps, dès que le sol est bien ressuyé (fin Mars début Avril) semer à la volée l'engrais vert (trèfle blanc et/ou minette) dans la végétation déjà en place, puis faucher l'avant-dernière repousse pour recouvrir la semence -
=> en début d'été
- dans la 2e quinzaine de Juin, semer à la volée l'orge d'Hiver dans la végétation en place, puis faucher la dernière repousse pour recouvrir la semence -
- dans la 1e quinzaine de Juillet, semer à la volée le Blé d'Hiver dans la végétation en place, puis faucher la dernière repousse pour recouvrir la semence et épandre en surface du fumier très pailleux et c'est fini - On ne touche plus à rien jusqu'aux prochaines semailles -
Et ensuite, le Blé d'Hiver va se succéder à lui même sans arrêt sur la même parcelle et de même pour l'orge d'Hiver, l'assolement est supprimé -
L'orge d'Hiver sera moissonnée dans la 1e quinzaine de Juillet -
Le Blé d'Hiver sera moissonné dans la 2e quinzaine de Juillet -
-> L'orge d'Hiver sera donc ressemée sur elle-même alors que la moisson précédente est encore sur pied en train de mûrir càd qu'elle sera ressemée dans la 2e quinzaine de Juin, vers la St Jean -
=> Le Blé d'Hiver sera ressemé également sur lui-même, dans la 1e quinzaine de Juillet, alors que la moisson précédente est également encore sur pied en train de mûrir - Les graines sont semées à la volée parmi les plants de l'année précédente en train de mûrir ---
Le Blé va lever et les jeunes plantules vont pousser de 2,5 cm de h à 5 cm, pendant le temps qu'il faut à la récolte précédente pour être prête à moissonner -
Pendant la moisson, les semences levées et les jeunes plantules seront foulées par les pieds des moissonneurs, mais elles récupéreront très rapidement -
Après la moisson, on fauche les adventices et l'engrais vert et on les laisse sur place en surface (mulch)
Et enfin, on effectue un apport de fumier bien pailleux et que l'on répand en surface à même le sol --- (mulch) -
La réalisation d'un mulching suffisamment épais coupera court momentanément à la germination des adventices.
Ensuite, elles repousseront, mais sans excès, et au dessous du blé qui aura alors surpassé, grâce à l'occupation permanente du sol réalisée par la semaille très précoce et par l'engrais vert -

On peut encore semer l'engrais vert même sur un vieux pré surpâturé et dur. et si le sol est vraiment trop dur, un léger épandage de fumier bien pailleux complètera l'opération, en association avec le mulching des refus fauchés, et rendra le sol très souple par le développement de la vie microbienne. Il faut l'avoir vu pour le croire. et on agira de même avec les sols compacts et réputés trop lourds, ou les sols battants à structure instable et qui seront très rapidement améliorés par cette pratique, après 2 ou 3 années successives de couverture permanente du sol : le sol perd en effet très vite sa vitalité et sa richesse lorsqu'on le laisse nu : les micro-organismes sont alors privés de nourriture et de travail, faute de végétation, et cela constitue en fait une véritable immobilisation du capital sol et qui est très rapidement dilapidé par les labours qui consumment la MO..

Il est essentiel de respecter la couche du sol arable qui est ~~[illegible]~~ désormais occupée en permanence par les racines de la culture ou de l'engrais vert et il est essentiel de ne pas mobiliser la MO des vieilles racines de la récolte précédente avant que la nouvelle culture en ait besoin..

On gâche la terre en la travaillant.

=> Si on est amené à mettre en culture une vieille friche ou une lande, pas de travail du sol non plus, semer un engrais vert à la volée dans la végétation spontanée, et semer éventuellement une plante pionnière destinée à permettre la vitalisation du terrain puis faucher ras la végétation spontanée, pour servir de mulching et recouvrir les semences, et compléter éventuellement par un apport léger de fumier bien pailleux et d'amendements calcaires s'il s'agit d'une lande acide, (*) pour aider la végétation spontanée à se décomposer (*)

Laisser lever ensemble flore spontanée et engrais verts et plante pionnière : arrivé au mois de juillet, on y semera le blé à la volée parmi la végétation en place et que l'on fauchera bien ras et laissera sur place pour servir de couvert aux semences de céréales d'Hiver...

(*) NB : on peut également procéder au parcage (Kraalage) du bétail sur la végétation spontanée fauchée pour favoriser sa décomposition.

Ce qu'il faut surtout retenir, déjà

C'est qu'aux semis les jeux sont faits :

et que de bonnes conditions d'implantation sont essentielles à la réussite de la culture, qui est conditionnée par l'obtention du stade minimum : 15 feuilles à l'entrée de l'Hiver et qui ne sera obtenu que par le respect de la Trilogie :

semis précoces, semis clairs, semis superficiels — et que ces objectifs ne pourront être atteint que si la couverture du sol est réalisée en permanence par un engrais vert associé à la culture des céréales, ce qui implique la suppression de tous les travaux du sol.

En gros, il y a donc 2 manières d'envisager la culture des céréales d'Hiver :

Soit la voir par le gros bout de la lorgnette, càd à courte vue ou la considérer par le bon bout, càd d'une manière globale.

Il faut l'avoir vu pour le croire. Et on agira de même avec les sols compacts et réputés trop froids, ou les sols battants à structure instable et qui seront très rapidement amélio par cette pratique, après 2 ou 3 années successives de couvert permanente du sol : le sol perd en effet très vite sa vitalité richesse lorsqu'on le laisse nu : les micro-organismes so ptibles de nourriture et de travail, faune de végétation, et c constitue en fait une véritable immobilisation du capita et qui est très rapidement dilapidé par les labours qui consommant la MO ...

Il est essentiel de respecter la couche du sol arable qui est en permanence désormais occupée en permanence par les racines de la culture ou de l'engrais vert et il est essen de ne pas mobiliser la MO des vieilles racines de la récol précédente avant que la nouvelle culture en ait besoin ...

On gâche la terre en la travaillant -

⇒ Si on est amené à mettre en culture une vieille friche ou lande, pas de travail du sol non plus, semer un engrais v à la volée dans la végétation spontanée, et semer éventue une plante pionnière destinée à permettre la vitalisation terrain puis faucher ras la végétation spontanée, p servir de mulching et recouvrir les semences, et comple éventuellement par un apport léger de fumier bien paill et d'amendements calcaires s'il s'agit d'une lande acid pour aider la végétation spontanée à se décomposer (*)

Laisser lever ensemble flore spontanée et engrais verts et plante pionnière ; arrivé au mois de juillet, on semera l blé à la volée parmi la végétation en place et que l'on fauchera bien ras et laissera sur place pour servir de co aux semences de céréales d'hiver ...

(*) NB : on peut également procéder au parcage (Kraalage) du bétail sur la végétation spontanée fauchée pour favoriser sa décomposition -

Ce qu'il faut surtout retenir, déjà c'est qu'aux semis les jeux sont faits : et que de bonnes conditions d'implantation sont essentie à la réussite de la culture, qui est conditionnée par l'obten du stade minimum : 15 feuilles à l'entrée de l'hiver et ne sera obtenu que par le respect de la Trilogie : semis précoces, semis clairs, semis superficiels - ces objectifs ne pourront être atteint que si la couverture d sol est réalisée en permanence par un engrais vert ann à la culture des céréales, ce qui implique la suppression de tous les travaux du sol -

En gros, il y a donc 2 manières d'envisager la culture des céréales d'hiver :
soit la voir par le gros bout de la lorgnette, càd à courte vue ou la considérer par le bon bout, càd d'une manière glob

...argileuses -- ... sols ...
...pissant très facilement d'un coup de râteau ou avec une ...
...sse légère - Il n'en est pas de même dans les sols argileux.
...contraire, si la terre est humide et compacte, ce qui est ...
...quent en Automne, la terre colle sur les pointes des outils ...
...prend du temps à les nettoyer et finalement on travaille dans ...
...conditions impossibles -
...s'il y a beaucoup de cailloux, la herse risquent d'en amener ...
...forte quantité dans les sillons où ils gêneront la sortie ...
...coléoptiles. --
...n cas de sécheresse, la terre argileuse durcies et les grosses mottes ...
...rcies par la sécheresse sont très difficiles à réduire et ...
...ssitent de nombreux passages de herses et la prolongation ...
...semaillage fera diminuer le rendement -
...plus, il est très difficile de trouver à bon moment pour ...
...travailler tout même temps ces terres fortes qui, selon le dicton ...
...pulaire sont "trop humides et collantes le 1er jour, convenable ...
...2e jour et déjà durcies le 3e et nécessitent une puissance de ...
...traction considérable -
De plus, les labours délitent la MO qu'ils enfouissent en ...
...profondeur et ramènent en surface l'argile du sous-sol ...
...très compacte et que seul des apports massifs de fumier ...
...peuvent amender ---
Les grains semés dans les sillons devraient être recouverts que ...
...à légèrement avec une herse d'épines, ce qui n'est ...
...fait réalisable que dans les sols sablonneux, et en terrains ...
...argileux, la semence risque d'être trop profondément enterrée ...
...des mottes trop compactes risquent de gêner la sortie des ...
...coléoptiles.
Au contraire, le semis sur terrain brut assurera à ces sols ...
...secs et collants une levée étonnamment plus facile qu'on ne l'imaginait - Sur les sols lourds argileux, plus que ...
...partout ailleurs, on devrait semer sans travail du sol et ...
...effectuer les semis sous couvert de la culture précédente ---

Ce qu'il faut retenir
C'est qu'aucune sorte de travail du sol n'est nécessaire pour la préparation du lit de semences, et que les amorces de reconversion biologique peuvent être appliquées immédiatement cela consistera par ex, à semer la légumineuse engrais vert associé dès le mois de Mars dans la culture (céréale) en place et puis ensuite de répandre les semences à la volée (céréales) directement sur le sol sous le couvert de la récolte précédente qui est encore en train de mûrir, et puis à la moisson, de faucher assez bas les chaumes et les adventices et que l'on mulche ensuite sur place, et cette pratique permet d'ensemencer des céréales d'Hiver dès le mois de Juillet, et avec un fort potentiel de rendement, et ce, quelque soit le type d'agriculture qu'on pratiquait auparavant.
Si on amorce la reconversion biologique alors qu'on est déjà arrivé en été, on n'effectuera aucune sorte de travail du sol, mais après la moisson, on sèmera d'abord l'engrais vert, puis les céréales d'Hiver quelques jours après, à la volée et dans les adventices, et les chaumes laissés par la moisson précédente, puis enfin on fauchera bien bas les adventices et les chaumes. Et on agira de même après une prairie dont la avant dernière et la dernière repousse auront été fauchées et laissées sur place pour recouvrir les semences d'engrais vert et de céréales d'Hiver.

Lorsque l'Automne est trop froid et trop Humide, et aussi a
des alternances de gel et de dégel qui soulèvent le sol, et
par suite de l'affaissement du sol déchausse les jeunes pl
le rhizome atteint par les gelées est ensuite attaqué pa
champignons du type fusarium qui provoquent sa pourr
Par la suite, au printemps, l'élongation excessive du
rhizome exposera les plants au maladies du pied
(rhizoctone, piétins-verse, piétin-échaudage, avec d
risques accrus de verse parasitaire et d'échaudage
parasitaire)
En retardant la levée, ~~un semis profond~~ et de par la long
excessive du Rhizome, un semis profond est beaucoup p
vulnérable aux limaces
NB : la jeune plantule est particulièrement sensible aux li
pendant le stade germination levée - 1/2 feuille.
En semant le blé début Juillet, par temps sec, les je
plantules ne seront jamais exposées aux attaques de lima
En allongeant ~~et~~ inutilement la longueur du Rhizome
un semis profond accroit la longueur des canaux condu
de sève, ce qui diminue l'efficacité du métabolisme
de la plante, aux dépends de sa croissance utile (feuill
et racines) et avec des accumulations en dépôt d'élemen
solubles (la protéosynthèse est retardée) qui favorisen
les attaques des parasites ---

Marche à suivre pour les semailles et la
préparation du lit de semences.
En cas de semailles effectuées au mois d'Août : (pour le blé)
=> aussitôt que la moisson de la céréale précédente a été e
- faire le semis, ~~pr~~ d'engrais vert et de céréales d'Hiver
- puis faucher bien ras les adventices, le trèfle blanc et les cha
laissés par la récolte précédente.
- puis épandre le fumier (qui doit être très pailleux.)
et C'est fini ! On ne touche plus à rien jusqu'à la récolte
au moment du semis, la pratique du mulching de
matières organiques végétales (et animales) équilibrée
va fournir au sol les merveilleux produits transitoir
de manœurs de la germination et qui sont également
très efficaces pour enrichir et rééquilibrer les sols,
notamment le mulching d'adventices fauchées qui fourn
au sol un engrais organique gratuit et auto-équilibré
fonction des carences (oligo éléments, minéraux, hormones ...)
du sol - le mulching de trèfle et d'adventices fauchées
constituent en fait un engrais-vert dérobé qui est d'un
efficacité réelle pour améliorer les sols ---

En cas de semis très tardif effectué en Automne (en Septem
voir en Octobre..) il sera d'autant plus nécessaire de se
sur sol non travaillé que sur sol fraichement remué ou
retassé, mal rassis ou trop creux ou encore mastiqué p
le rouleau - les seules précautions à prendre :
semer un peu plus dru et surtout protéger des oiseaux a
moins par un léger mulch constitué par la fauche sur pla
des adventices et des chaumes, semer d'abord à la volée da
les adventices, puis faucher les adventices sitôt après av
effectué les semailles -- et on agira de même pour semer
avoine de printemps sur un sol encore mal ressuyé ---

très superficiellement, le plus près possible du plateau de tallage qui s'étend à la surface du sol, l'idéal est donc de répandre directement la semence à la surface du sol, (sous couvert de trèfle blanc et de mulch d'adventices fanchées) -

Lorsque l'on sème en surface, la semence exposée à l'oxygène et à la lumière germera dans les meilleures conditions et les réserves de la jeune plantule en sucres (énergie) seront alors uniquement mobilisées pour produire de la végétation utile et des talles, au lieu d'être gaspillées vainement dans l'élongation du Rhizome -

C'est ainsi qu'un semis très superficiel favorise une levée rapide et sans déchet, de même que la précocité du tallage -

En supprimant le Rhizome, on supprimera la partie la plus fragile et la plus sensible au froid et au parasitisme de la plante, et toutes les réserves d'énergie épargnées donneront autant de feuilles et de talles nouvelles et avec un meilleur enracinement -

Donc, un semis en surface favorise la croissance utile du blé avec un tallage plus abondant et une meilleure résistance du blé au froid et au parasitisme, tout en permettant la prompte sortie des talles de coléoptile et ne pas oublier que la 1re talle de coléoptile équivaut en fertilité au maître brin porté par la tige principale -

Le Blé doit pouvoir lever promptement et pousser rapidement. Il faut donc semer en surface, afin que la jeune plantule ne soit pas amenée à épuiser les réserves du grain pour atteindre l'air libre et disposer son plateau de tallage à la surface du sol - Toutes les réserves d'énergie contenues dans le grain devraient être mobilisées pour le développement maximum de la plante, au lieu d'être gaspillée vainement dans l'élongation du Rhizome -

=> Lorsque la semence est enterrée trop profondément (un coup de Herse intempestif donné sur un labour mal ressuyé avec fait d'entraîner les semences à une profondeur de 6 - 7cm.) la levée sera lente et mauvaise, et les grains les plus petits auront déjà épuisé leurs réserves avant que les jeune plantules arrivent en surface, et beaucoup mourront avant d'avoir atteint l'air libre, le sevrage ayant eu lieu avant que les jeunes plantules soient capable de subvenir elles-même à leurs besoins ---

De plus, si une pluie violente survient, les grains enterrés trop en profondeur seront complètement privés d'oxygène et de lumière, et si la terre ne se ressuie pas rapidement les semences pourriront, avec des pertes à la levée qui peuvent atteindre près de 100 % -

Les graines d'orge et de seigle sont particulièrement sensibles à la pourriture, (c'est pourquoi d'ailleurs on les sème généralement avant le blé,) notamment la semence de seigle qui aime être semé à une forte profondeur et qui aime pouvoir regarder le ciel, dit le dicton paysan -

coléoptile.
- l'épicotyle, au dessus, de longueur très variable, en fonction de la profondeur du semis.

Influence de la profondeur du semis sur le tallage
Les talles sont issues de bourgeons situés à l'aisselle feuilles : on distingue les talles de coléoptile, qui prennent naissance à la base du coléoptile, et les talles de feuilles.
- La 1e talle de feuille apparait generalement à l'aisselle la 1e feuille lorsque la plante parvient au stade 4 feuilles. Cette talle est entourée d'une pré-feuille entourant la 1e feuille. Lorsque la 4e feuille commence à se développer (stade 3/4 feuilles) on constate en general l'apparition de la talle de 1e feuille.
Par la suite apparaissent les talles de 2e, 3e, 4e feuille. Elles formées à partir de bourgeons ayant pris naissance à l'aisselle des feuilles correspondantes - Les talles de 1e, 2e, 3e, 4e feuilles sont dites talles primaires.
NB : les 4 premières feuilles pré-existaient déjà dans l'embryon du grain.
Et chaque talle primaire va émettre des talles secondaires elles-mêmes susceptibles d'émettre des talles tertiaires.
Les 12 talles déjà émises sont constituées de pré-feuilles qui va devenir à leur tour des feuilles : on en arrive donc à 16 feuilles et ensuite chaque feuille va encore donner naissance à une talle et ces talles donnent à leur tour des talles de talles et ainsi de suite -- 12 talles + 32 talles, on en est déjà à 45 épis potentiels, sans parler des autres talles qui vont surgir par la suite.
- Cependant, notamment chez le Blé et l'Avoine, bien avant que surgisse la talle de 1e feuille, 3 ou 4 semaines parfois un bourgeon peut se différencier sur le Rhizome à la base du coléoptile et il donne naissance à une talle de coléoptile qui elle-même peut donner naissance à des talles secondaires et tertiaires.
La 1e talle qui apparait est donc la talle de coléoptile, mais sa présence dépendra essentiellement de la profondeur du semis (et aussi de la variété utilisée) cependant, en semis trop profonds (graine enfouie dans le sol à 6-7cm) quelle que soit la variété, les talles de coléoptile n'emergeront jamais -
Par contre, avec un semis superficiel effectué à 1-2 cm de profondeur maximum, toutes les variétés de blé vont émettre des talles de coléoptile et à fortiori lorsqu'il s'agit d'un semis effectué directement à la surface du sol -
Et il faut retenir que du fait de son apparition précoce la talle de coléoptile a pratiquement la même valeur et la même fertilité que la tige principale porteuse du maître-brin -

⇒ En semis profonds, le développement du Rhizome a pour effet de placer le plateau de tallage au niveau du sol -
Le Rhizome est la partie la plus sensible de la plante et sa croissance par élongation exagérée dans le cas de semis trop profonds coûte très cher en énergie à la jeune plantule de plus, cet élancement du Rhizome est un élément de faiblesse

- la lumière

→ L'aération sera assurée par un semis très superficiel (1cm maximum, 1/2 cm maximum dans les terres lourdes et mal ressuyées) - La germination est bien meilleure en surface, lorsque la semence est exposée à l'oxygène et à la lumière -

→ l'eau : Pour que le grain de blé puisse germer, il faut que son humidité ait atteint 35 % de son poids, c'est à dire que, en plus de son humidité normale (12 %) il ait absorbé 20 à 25 % de son poids en eau -

Donc, pour que le grain puisse facilement germer en surface, il faut :

- d'une part que le sol soit couvert en permanence couverture permanente de trèfle blanc associé au blé et mulching d'adventices fauchées recouvrant les semences pour diminuer l'évaporation et protéger le grain de l'ensoleillement direct.
- d'autre part que le sol soit suffisamment ferme en dessous de la semence, donc jamais labouré, afin que l'humidité du sous-sol puisse remonter par capillarité jusqu'aux semences de blé qui ont été répandues directement à la surface du sol. (on enfouira à très faible profondeur par une herse d'épines -)

Les agriculteurs qui sèment leur blé sur un labour attendront la pluie avec anxiété, la terre labourée étant soumise à une évaporation intense sur toute l'épaisseur du labour, tandis que l'eau du sous-sol ne peut plus remonter par capillarité dans les couches superficielles du sol, la capillarité ayant été détruite par le charruage

→ La T° optimale pour la germination se situe environ entre 20 - 22°C - Ce qui implique des semis très précoces, effectués en été, mais réalisés sous le couvert végétal d'un tapis permanent de trèfle blanc et d'adventices fauchées et mulchées sur place après le semailles, pour régulariser la germination et protéger le grain à la fois contre les excès de chaleur et de froid, notamment sur les versants montagneux où l'amplitude thermique diurne peut être très importante - trop souvent, on a tendance à semer trop tard, abusant de la rusticité du grain de blé (capable de germer à dès 1°C à 1°C), mais la levée sera alors très lente et avec des risques accrus de pertes à la levée, notamment en montagne, et le blé n'aura plus le temps de taller avant les grands froids, à cause de la lenteur de la levée -

⇒ la lumière : elle est essentielle à une bonne germination. D'où l'intérêt de semer directement en surface, afin que les graines soient mieux exposées à la lumière -

- Il y a également fortement intérêt à semer en début d'été, dès le mois de juillet, afin que la germination puisse bénéficier de jours de très longue durée, ainsi que d'une forte intensité lumineuse --

Dans le même ordre d'idées, si on a la possibilité de semer en lune montante, idéalement 2 à 3 jours avant la pleine lune, afin de faire coïncider la germination avec la pleine lune, ce sera parfait - on évitera surtout de faire coïncider la germination avec la nouvelle lune ---

parasites (tempin, limaces) et des maladies du pied (piétin Rhizoctones ...) et aux fusarioses
Le semis profond mis à la levée, lente et mauvaise, retarde tallage et sensibilisera la plante aux maladies du pied : piétin verse et piétin-échandage
La profondeur du semis influence fortement le tallage, de même que la longueur du Rhizome : plus il sera long et grêle, plus il risquera d'être atteints par les différents accidents au cours de l'hiver - (décollement gangreneux ...)
Lorsque le semis est superficiel, c'est lorsque le grain est repandu à la surface même du sol ou enfoui dans le sol à une profondeur maximum de 1 à 2 cm, le rhizome (ou tigelle) emis par le grain en germination a beaucoup moins de chemin à parcourir pour arriver à la surface du sol où il forme le plateau de tallage, et quant au rhizome : moins il sera long, moins il risquera d'être détérioré par le froid - En semis superficiel, la levée sera rapide et régulière, avec par la suite un meilleur tallage herbacé et une meilleure résistance au gel.

- En laboratoire, la germination ne diffère pas avec la grosseur du grain, en raison du semis très superficiel (effectué dans des pots) : il y a seulement un écart dans la durée de l'apparition du phénomène, les grains plus petits s'imbibent plus rapidement et germent les premiers - Les grains échaudés se comportent de la même façon. Pendant un certain temps, la jeune plantule vivra aux dépends des réserves amylacées du grain et qui avaient été accumulées par la plante-mère -
Dès que les racines sont suffisamment développées, la plante absorbe alors les éléments nutritifs contenus dans le sol : son alimentation devient alors plus indépendante des réserves du grain.
Cependant, il est préférable de semer les graines les plus grosses, après un triage préalable (très sommaire) afin d'assurer un sevrage plus tardif à la jeune plantule.
- En plein champ, pour des semis peu profonds, (1 cm) et en terre saine (pas trop mouillée) et dans le cadre des semis précoces de fin d'été, qui fournissent à la graine suffisamment de chaleur pour une germination rapide, on n'observera aucune différence de levée entre gros grain, petit grain ou grain échaudé -
Au contraire, dans le cas d'un semis trop profond effectué dans un sol mouilleux, on constatera un déchet important à la levée pour les grains échaudés ou les trop petits, et surtout lorsque des faibles T° durant ces semis trop tardifs retardent la levée : cela est imputable à la faiblesse des réserves du grain, et qui sont alors soit résorbées avant que les racines aient eu le temps de se développer suffisamment pour remplir pleinement leur rôle, surtout lorsque les T° sont trop basses et la germination par conséquent très lente, notamment dans le cas des semis trop tardifs de Novembre et Décembre -
→ C'est ainsi que les semis qui sont à la fois précoces et superficiels permettront une levée rapide dans les meilleures conditions, même lorsque on a répondu des semences qui ont des réserves insuffisantes (grains petits échaudés - Et avec très peu de pertes à la levée -

- 325 à 350 épis / m² pour Aubusson et Hardi -
- 350 à 400 épis / m² pour Top
- 400 à 450 épis / m² pour Talent [variété à petits grains]

=> Lorsque l'on sème suffisamment tôt, on garde le contrôle de la fertilité des épis et du poids unitaire du grain -
C'est ainsi qu'en agriculture naturelle, on arrivera à obtenir de bons rendements (plus de 70 qx/ha) et même de très bons rendements (plus de 90 qx/ha) avec des peuplements épi de l'ordre de 300 épis/m² pour la variété Capitole -

=> En agriculture naturelle, et avec des semis précoces, le rendement s'obtient essentiellement par la grosseur des épis et la grosseur des grains - - ce qui permet les cours de production beaucoup moins élevés et avec une diminution considérable des attaques parasitaires -
Tandis qu'en agriculture industrielle, avec des semis tardifs, le rendement s'obtient essentiellement avec le nombre des épis càd que l'on recherche des populations très importantes de petits épis et qui occasionnent des cours de production monstrueux - -

=> En conséquence il faut semer clair, et pour conclure : les semis clairs favorisent une meilleure distribution des ressources du sol et de la lumière aux jeunes plantules, ce qui permet un bien meilleur enracinement -
Les touffes de blé, plus fortement implantées en terre, seront bien plus résistantes aux déchaussements et ne seront pas déracinées pendant l'hiver -
Les plantules suffisamment espacées ne se gênent pas mutuellement et présentent toutes les conditions requises pour un gros tallage, le tallage herbacé sera plus précoce, grâce à un bon éclairement au niveau de la base des feuilles, et le tallage épi sera bien meilleur et les épis récoltés bien plus fertiles et les grains seront plus volumineux -
Pendant la montée et la phase de maturation, un ensoleillement optimum, avec un niveau d'éclairement suffisant à la base des plants, favoriseront un enracinement très puissant, et avec des pailles très compactes, sans élongation et avec des entre-nœuds très courts et un fort diamètre des tiges.
Les pailles bien lignifiées seront alors très dures, notamment à leur base, et grâce à l'abaissement du centre de gravité des plants, l'effet bras de levier exercé sur les épis par le vent ne fera pas céder la base des tiges : le blé ne versera pas -
Et il sera beaucoup plus résistant au parasitisme (notamment aux maladies du pied) et à l'échaudage : l'écartement suffisant entre les plants permettra une bien meilleure distribution des ressources du sol en eau, et d'en tirer meilleur profit grâce à l'enracinement profond - -
Et pour finir, un ancien dicton paysan :
« qui sème dru, récolte maigre. » -

NB : l'orge d'hiver devrait être semée encore plus clair que le blé d'hiver pour éviter les risques de verse inhérents à l'orge (les pailles sont plus fines que celle du blé) et à la date précoce de ses semailles. De plus, l'orge d'hiver présente de très fortes capacités de tallage, si on la sème très tôt, elle peut facilement porter plusieurs centaines d'épis et donner jusqu'à plus de 10 000 fois la semence, notamment dans les terres profondes et argileuses qui favorisent son enracinement profond - -

B36

Or, le poids du grain à la récolte sera directement fonc
poids de l'ovaire fécondé qui est le principal facteur l
du poids potentiel de 1000 grains.
C'est ainsi qu'une densité anormale du peuplement épi
traduit non seulement par une diminution de la fertilité
mais également par une diminution du poids unitai
grain et cela d'autant plus que la phase montaison sera
par une montée à graines trop rapide due à un semis t
tardif et trop serré. Finalement, les trop fortes densités
peuplement ne font qu'aggraver les inconvénients dus au
trop tardifs.

De plus, s'il survient un coup de chaleur pendant le stad
palier hydrique, les épis trop nombreux doivent se part
les ressources du sol en eau, avec une concurrence acc
et donc avec des risques d'échaudage accrus, sans mêm
parler de l'augmentation des risques de parasitisme (
fusarioses, piétins) et des maladies du pied qui din
la longévité des racines et provoquent des accidents
maturation pendant la phase du palier hydrique.
→ Les inconvénients dûs à des peuplements trop denses
conduisent à déterminer un peuplement-épi maxim
qu'il ne faudrait jamais dépasser.

→ Peuplement épi maximum ° | peuplement épi opti

Hobbit	– 350 épis/m²	250	
Capitola	– 400 à 450	→ 300	dans le
Arminda	– 450 à 500	350	de se
Hardi	– 450 à 500	350	très p
Top	– 500 à 550	400	
Talent	– 550 à 600	450	

NB : pour les Blés tendres, les agriculteurs qui pratiquen
méthodes les plus intensives de l'agriculture indust
recherchent des peuplements habituellement des peuplemen
de l'ordre de :
- 500 à 550 épis/m² pour Capitola
- 600 à 650 épis/m² pour Arminda [variété à grains de
moyenne].

→ En fait, dans les différentes méthodes de l'agricultu
industrielle intensive, on est en présence de 2 thèses dif
– celle qui est préconisée par l'ITCF en France, et qui
plus répandue et qui recommande des densités de semis
ordre de 250 à 350 grains/m², suivant la date des semis
et qui est conciliable avec un tallage de 2 à 3 épis/pied ma
la sortie de l'hiver, et avec des peuplements-épis de l'or
de 500 à 700 épis/m².
– l'autre, inspirée des méthodes pratiquées dans le Nord
de l'Europe, recommande des semis extrêmement de
400 à 500 grains/m², pour « bloquer le tallage » et « fa
les maître-brins dont l'épi est le plus prolifique » et cel
conduit à des populations très importantes de petits épis
compte tenu de la date de semis qui a lieu fin Septembre –
Octobre).
Dans cette méthode, on recherche donc une population t
importante de petits épis :
550 à 600 épis pour les variétés à gros grains, type Hobb
Maris Hunstermann
750 à 800 épis pour les variétés à petits grains, type Talen
Les coûts de production sont évidemment monstrueux.

Ils sont devenus incapables de contrôler leur rendement autrement que par le nombre d'épis, et compte tenu des conditions actuelles de culture, à cause de la forte réduction du tallage dû aux semis très tardifs, seule une très forte densité au semis permet actuellement de maîtriser le peuplement épi. Mais il ne faut pas perdre de vue qu'un nombre trop élevé d'épis entraîne une diminution de la fertilité de ces épis, de même qu'une diminution du poids de 1000 grains

=> En fait, le rendement peut s'obtenir de 2 façons différentes :

1) On cherche généralement à l'obtenir par un plus grand nombre d'épis en semis trop tardifs ou en terres "salées".

2) Mais on peut également l'obtenir par la grosseur des épis et la grosseur des grains en cas de semis précoce et dans les milieux "propres" (càd non envahis d'adventices) et bien fertilisés.

-> Dans les conditions actuelles de culture, et compte tenu des semis tardifs, on cherche donc à obtenir le rendement en multipliant à l'excès le nombre d'épis/m².

Cf les normes de peuplement épi présentées par l'ITCF. avec le nombre d'épis/m² à rechercher selon les variétés, avec les densité de peuplement correspondantes, pour un semis effectué le 20 octobre

variétés	type	nombre d'épis/m²	nbre de pl/m² sortie hiver	tx de tallage moy
Hobbit		450		
Castan	alternatif	450 à 500		
Fidel	alternatif	550	- 250	2,2
Capitole	très hiver	500 à 550	240	2,3
Arminda	hiver	600	240	2,5
Hardi	1/2 hiver	550 à 600		
Top	hiver	630 à 650	235	2,7
Festival	--	630 à 650		
Talent	1/2 hiver	700 à 750	250	2,8

NB : compte tenu des aptitudes différentes de tallage et qui sont généralement inversement proportionnelles à la grosseur des épis qui est très variable en fonction des aptitudes génétiques des différentes variétés, on recherche finalement un nombre de plants/m² très voisin à la sortie de l'hiver --

=> Ces normes de densité de peuplement épi sont largement exagérées et ne font qu'accroître les risques de parasitisme - et de même pour les nombre de plants/m² qui sont indiqués -- Et Il ne faut pas perdre de vue, qu'à partir d'un certain nombre d'épis, une augmentation du nombre d'épis est très rapidement compensée par une diminution de la fertilité des épis et du poids unitaire du grain -

Au cours de la phase montaison, et même dès le début de la phase reproductive, en cas de peuplement trop serré, les phénomènes de concurrence jouent un rôle prépondérant à cause du déficit d'insolation, les tiges s'allongent trop en hauteur, il y a alors non seulement :

- concurrence entre la croissance des chaumes en hauteur et celle de l'épi -
- et également concurrence entre les épis trop nombreux, ce qui diminue leur fertilité : la croissance de l'épi est gênée, le nombre d'épillets est alors réduit, et avec beaucoup d'épillets stériles ou peu fertiles. C'est ainsi qu'un nombre exagéré de tiges en voie de montaison diminue la fertilité des épis, et avec des risques de verse accrus à cause des chaumes très longs et trop étroits -

NB : [illegible] expériences de semis effectués à grand écartement, avec un certain succès - mais elles furent rapidement abandonnées, en raison des frais de sarclages et surtout parce qu'à cette époque le bétail était essentiellement nourri avec de la paille en hiver (à l'étable). Or, la paille des blés semés à grand écartement (20 cm), étant beaucoup plus forte et plus dure était refusée par le bétail, notamment par la plupart des chevaux (de trait).
Au 18e siècle, et notamment dans les régions les plus pauvres était une des principales ressources fourragères. — Mais la grosseur et la dureté de la paille des blés cultivés à grand écartement la font dédaigner du bétail, c'est que la paille ne convient pas à l'alimentation des animaux et elle devrait être uniquement réservée à la nourriture carbonée de la vie microbienne du sol. La vocation agronomique du B est de produire du grain, et non pas de la paille.

=> Au XXe siècle, et jusqu'à la fin de la 2e guerre mondiale et encore en 1950, la plupart des agriculteurs semaient encore très serré en moyenne 180 kg de semences/ha, toujours pour étouffer les adventices sous un excédent de végétation.
Mais c'est un moyen de lutte qui revient fort cher et qui favorise le parasitisme, alors il vaudrait mieux supprimer les causes de l'extension des adventices, à savoir :
- le labour à la charrue
- les semis trop tardifs
- le manque d'association végétale et le manque d'occupation du
=> Actuellement les agriculteurs organiques, qui n'utilisent d'Herbicides, ont tendance à semer trop dru, avec des densités de l'ordre de 150 à 250 kg de semences/ha.
Ils retardent leurs semailles également pour échapper
=> aux adventices d'Automne (ce qui leur permet de n'effectuer qu'un seul binage, en Mars) ce qui les amène à semer trop tard en arrière-saison ; alors ils auront tendance à semer d'autant plus dru, pour compenser les pertes (jusqu'à 50% même 70%) dues aux froids de l'Hiver.
NB : D'autres encore diffèrent leurs semailles pour échapper aux attaques parasitaires, notamment aux pucerons (vecteurs de jaunisse nanisante) et au piétins (maladie du pied pouvant occasionner la verse ou l'échaudage - Or, on vient de voir que ces attaques parasitaires sont essentiellement dues à des peuplements trop serrés et à un déséquilibre C/N - ...

=> Pour éviter les attaques de piétins et les autres maladies du pi il faut semer clair et se souvenir que plus on sème tôt, plus il faut semer à grand écartement, dans la mesure où les semis précoces favorisent l'élaboration d'une plus grande masse de végéta et de même dans les climats océaniques où le climat permet une durée de végétation active beaucoup plus longue (et favorise les cryptogames)
-1 règle simple à se souvenir : chaque fois que l'on avance la date de semis de 1 mois, il faut diminuer de moitié la dose de semences
Par ex, dans le Pas de Calais, la densité de peuplement sera de :
- 40 à 50 plants/m² pour un semis effectué le 25 Septembre (date li
- 20-25 plants/m² ——— le 25 Août
- 10-12 plants/m² ——— le 25 Juillet
- 5-6 plants/m² ——— le 25 Juin -

Moins les tiges seront semées et plus elles seront fortes et dures, capables de soutenir les épis,
mais si les pieds sont trop rapprochés, elles fileront
seront grêles et surtout plus élevées que les tiges de blés semés clairs, à cause de la concurrence en lumière, et le poids de l'épi avec un centre de gravité plus éloigné de la base et porté sur une tige fluette l'obligera à céder au moindre effort -
Par contre, en semant clair, même s'il ne talle seulement 3 plants de blé à 6 plants / pied carré (30 à 60 pl/m²) leurs racines s'étendent à l'aise, sont mieux nourries et la plante tallera, produisant de nombreuses tiges dont les épis seront plus longs bien quarnés et les grains plus gros et chargés d'embonpoint -
En fait, on sème d'autant plus serré, notamment dans les terres riches, lorsque l'on craint la concurrence des mauvaises herbes qui profitent également des éléments fertilisants pour proliférer -
Le blé semé trop dru se défendant mieux contre les mauvaises herbes, lorsqu'il est abandonné à lui-même et notamment pour diminuer la trop grande invasion des coquelicots - et les années pluvieuses, la croissance de l'herbe était particulièrement à craindre, notamment dans les terres les plus fortes.
Les carences des façons culturales et des sarclages sont responsables du grand gaspillage des semences - »
L'Abbé Rozier. 1835.
Cf Olivier de Serres : « le grain qui reçoit différents binages exige moins de semences ». même son de cloche.
→ Par conséquent, autrefois, on semait très dru, essentiellement pour étouffer les adventices sous un excédent de végétation (et aussi par ignorance) parce que les paysans de cette époque étaient incapables de contrôler la prolifération des mauvaises herbes - (à moins d'avoir recours à l'écobuage) -
et c'est ainsi qu'on en arrivait à semer des **doses monstrueuses** de semences, jusqu'à **300 Kg de semences / ha** et même parfois davantage, au détriment du rendement, bien sûr, et avec des risques de verse accrus et c'est pourquoi on avait souvent recours aux semis d'espèces mélangées (méteils etc..) pour pallier aux inconvénients des semis trop serrés.
Les méteils donnaient des rd supérieurs à ceux du blé ou du seigle en peuplement pur en raison de la moindre concurrence entre espèces différentes de céréales, de plus dans le meteil (ou « bled vanné ») le seigle, avec sa paille longue et dure, servait de point d'appui au froment et l'empêchait de verser. On récoltait ensemble seigle et froment, le blé supportant d'être récolté à 1/2 maturité et de même pour le mélange orge d'hiver - froment, qui pouvait être récolté tardivement (l'orge ne s'égrenant pas)
→ quant à semer le blé très dru pour concurrencer les adventices, c'est une hérésie ! pour le Blé, il n'y a pas de pire mauvaise herbe que le blé lui-même, dans la mesure où les plantes de la même espèce se concurrencent bien davantage car elles ont précisément les mêmes besoins -

lumière solaire qui pénètre en abondance dans le couv
végétal, a pour effet de diminuer l'élongation en ha
des tiges, donc d'accroître la vitesse de formation des
C'est ainsi qu'après un traitement au CCC (raccourcissem
qui a pour effet de freiner l'élongation des tiges, on obs
toujours [illegible] une augmentation du poids et du diamètre moyens des
(après un traitement au CCC au stade début montaison (
apex à 1cm, on trouvera à l'épiaison d'un blé,
1900kg/ha de racines au lieu de 1200kg/ha sans traite
=> En peuplement clair, les plants de blés ne croissen
aussi haut qu'en peuplement serré ; la lumière du sol
alors reçue uniformément et elle atteint la base des p
et les feuilles basses. - les pieds ont alors la possibilit
développer des racines beaucoup plus puissantes et de
très résistants aux attaques de maladies et d'insectes et
alors pratiquement inversables.
La vocation naturelle d'une céréale est de faire du gr
et non pas de la paille, sinon la croissance en élongation
feuilles et des paillers dépensera tant d'énergie qu'il
restera peu pour remplir les graines, et avec des r
de verse accrus.
La verse est un accident qui provoquera toujours une ch
rendement, et qui résulte de la pluie plus ou moi
accentuée des entrenoeuds de la base des tiges qui ne p
plus supporter le poids de l'appareil aérien.
La cause mécanique immédiate en est la pluie ou l
qui aggravent la charge de la tige.
C'est ainsi que la verse cause un ralentissement tou-p
de la circulation de la sève, et aussi de la photosynthèse, p
partie du feuillage est cachée et reconverte. et les conse
seront d'autant + graves que la verse intervient plus tôt
l'épiaison par ex et qu'elle est plus marquée - (blés ro
plaqués sur le sol) ; il s'ensuit alors une mauvaise alim
de l'inflorescence, avec diminution du nombre de grains
leur poids -
NB si la verse n'est pas trop forte, le blé peut se redresser -
=> la verse peut également avoir une origine parasitair
ex piétin verse - et maladies du pied -
Lorsque la verse se produit tôt, le grain échaude et
rendement en est considérablement diminué -
L'état du sol joue également un rôle : le blé redou
sols qui ne portent pas le pied càd les sols soulevés, trop
et mal rassis, bref les sols versants qui se soulèven
affaissent et qui peuvent occasionner des risques de vers
précoce accrus non plus seulement par pliure de la tige, mai
déchaussement des racines insuffisamment ancrées -

« Bien des laboureurs donnent dans un excès ridicule en
de une des quantités de semences et ils se plaignent ensuit
leurs blés ne tallent point ; comment pourraient-ils
faire, alors que les pieds se touchent presque ?
On peut dire qu'en général les laboureurs surcharg
la terre d'une trop grande quantité de semences -
Et nombreux sont ceux qui pensent devoir semer plus d
en terres pauvres, et c'est une erreur : plus les plants seront
moins ils auront de nourriture pour subsister -

atmosphère confinée et où la lumière parvient difficilement à la base des plants, ce qui favorise le développement des maladies cryptogamiques : pietins, rouilles, oïdium etc...
Et la lutte pour la vie entre les plants trop serrés les épuisent mutuellement, au détriment de leur résistance au parasitisme et du reste.

Et, pour ce qui est du parasitisme, il ne faut pas oublier que tout processus vital se trouve sous l'étroite dépendance de la satisfaction des besoins nutritionnels de l'organisme vivant. Autrement dit, le développement des parasites, des maladies et des insectes dépend avant tout du substrat nutritionnel qui leur est offert. Or, lorsque la croissance de la plante est ralentie par une insuffisance d'ensoleillement, notamment dans le cas d'une croissance par élongation excessive en hauteur, la efficacité du métabolisme en diminué par l'allongement excessif des canaux conducteurs de sève ce qui est très défavorable à la formation rapide de nouvelle quantité de cytoplasme, ce qui tend à provoquer l'accumulation dans la solution vacuolaire des cellules des composés solubles inutilisés, sucres, amino-acides nitrates etc... et cette accumulation de produits solubles dans les tissus des plantes favorisent la nutrition des parasites, donc diminue la résistance de la plante au parasitisme.
De même, lorsqu'un système racinaire trop peu développé est incapable de pourvoir la plante en eau, alors qu'elle est concurrencée par un peuplement trop élevé, le déficit hydrique va provoquer une protéolyse des protéines des feuilles avec libération de fortes quantités d'acides aminés et de N soluble, et qui vont attirer les parasites...
C'est ainsi que tout retard dans la protéosynthèse, et de même que la protéolyse, attirent les parasites (accumulation de substances solubles de la tissus)
Par conséquent, la stimulation de la résistance de la plante implique la mise en discordance de son état biochimique avec les besoins nutritionnels (substances solubles) des ravageurs et notamment des virus qui dépendent, pour leur multiplication, des formes simples de l'Azote.

La Verse :

La principale cause de la verse physiologique est la fragilité de la base des tiges consécutive à un défaut d'éclairement. On assiste alors à un étiolement de la base des tiges, les conditions étant défavorables à leur lignification.
C'est ainsi que les trop fortes densités de peuplement provoquent la verse, en limitant la pénétration de la lumière dans le couvert végétal et notamment à la base des plantes, et en favorisant un allongement excessif des entre-noeuds de la base.

Ce qu'il faut retenir :
C'est que la verse sera favorisée par toutes les conditions de culture qui entraîneront un certain étiolement dû à une croissance par élongation exagérée des tiges, au détriment de la solidité des tissus de soutien et surtout au détriment de l'enracinement.
Cette situation est provoquée par un déséquilibre C/N dû à des peuplements trop denses : l'azote favorise l'élongation des tissus en hauteur excessive et l'insuffisance des glucides freine la solidification des parois.

Sans la concurrence [illegible] le nombre de talles-épis pourrait être considérable [illegible] chaque pied de blé devrait pouvoir donn au moins 12 feuilles et dont chacune peut porter 1 talle elle même peut porter une nouvelle talle, et un certain nombre de ces feuilles (les premières sorties) portent également des talles tertiaires -, avec en plus les 3 talles de coléoptile. Cela signifie que si on a respecté la triologie : semis précoces, semis clairs et semis superficiels le blé d'hiver aura une potentialité de rendement au m égale à 25 - 35 épis/plant (selon la capacité de tallage de cha variété et des conditions pédo-climatiques locales).
Or, dans les conditions actuelles de culture, il arrive fréquem que le tallage soit complètement bloqué au stade 6/7 feu et cela d'autant plus que le semis a été plus tardif et plu serré. et c'est ainsi que la plupart des agriculteurs n'arr à obtenir que 1 à 3 épis / pied viable [compté à la sortie de l'h. Alors qu'on pourrait obtenir beaucoup plus, jusqu'à 100 épi et même parfois jusqu'à 200 épis / plante dans les meilleu conditions de culture et les sols les plus riches et avec des variétés à très fort tallage.
NB : Il faut distinguer 2 sortes de tallage.
- le tallage herbacé, constaté au moment de la montée
- le tallage épi, qui s'observe à l'épiaison.
⇒ Lorsque le blé parvient au stade plein tallage (7 feuill il ne fait que commencer sa phase de flambée de croissan végétative et à l'issue de laquelle il aura pleinement développé sa surface verte à la lumière : si on a semé suffisamment tôt et avec un espacement suffisant, chaqu pied donnera facilement 20 à 25 feuilles, et dont chacu peut porter 1 talle qui elle-même peut porter une nouvell talle (talles primaires et secondaires) et un certain nombr de ces feuilles portera même des talles tertiaires. c'est ainsi qu'on semis précoce et sans l'excessive densité de peuplemen le nombre de talles-épis pourrait être considérable de s que chaque plant peut donner en moyenne 40 à 50 talles et même bien davantage lorsqu'il s'agit de variétés à très fo tallage..
⇒ Ce qu'il faut donc retenir, c'est que les semis trop denses diminuent à la fois le talla herbacé et le tallage-épi : la croissance est considérablement ralentie à partir du stade 5-6 feuilles et il arrive fréquem que le tallage soit complètement bloqué dès le stade 6-7 feuilles. De plus, une mauvaise nutrition carbonée à une insuffisance d'ensoleillement à la montaison va provo un étagage important des talles herbacées qui avaient réu monter, ce qui diminuera d'autant le nombre d'épis : il s'a là d'un avortement massif au cours duquel plus de 60 % des épis en train de monter peuvent être détruits - (on bien rédu à l'état de tardillons).
De plus, les semis trop denses diminuent également la fer de chaque épi qui aura réussi à monter : le nombre d'épillet est réduit à cause de l'insuffisance d'ensoleillement de la des feuilles pendant la phase AB (initiation florale) de for des ébauches d'épillets, et dans chaque épillet, beaucoup de fl vont avorter, à cause de la concurrence portée sur les épis en cours d montaison. Et le poids unitaire du grain sera également diminu les consommateurs étant encore trop nombreux pour l'activité

forte intensité lumineuse accroît la vitesse de formation racinaire - Or, c'est la densité de l'enracinement et sa profondeur qui commandent l'intensité de l'exploitation du sol en eau et en éléments fertilisants -

« L'efficacité de l'engrais phosphaté se manifeste beaucoup plus nettement lorsque la densité des semis est réduite. Le Phosphore augmente la précocité qui se manifeste par une avance de végétation : le tallage, l'épiaison et la maturité ont lieu un peu plus tôt, et les tiges de tallage (tallas épis) portent, bien qu'elles soient alors plus nombreuses, grâce à l'espacement et sous l'influence de l'engrais phosphaté, des panicules bien remplies et bien constituées et inversement, l'accroissement de la densité limitera l'accroissement du rendement provoqué par l'engrais phosphaté - »

Jeanne Garola (1934) -

On notera ici l'influence décisive des phosphates sur l'accroissement du rendement et qu'un bon enracinement, obtenu avec un semis clair, permet une meilleure valorisation de la fumure - de même qu'une meilleure utilisation des reliquats de fumure laissés par les racines de la récolte précédente -

NB : à haut niveau de rendement, le blé exige une fumure azotée importante : environ 150 à 200 kg de N pur / ha

le carbone et l'Azote sont les 2 moteurs du rendement.

le blé est également très gourmand en **phosphore** - qui peut être également un facteur limitant important du rendement : en cas de carences les chutes de rendement peuvent atteindre plus de 10 qx / ha - à 20 qx / ha et même davantage, selon l'intensité de la déficience en phosphate.

En principe le phosphore n'est assimilable par la plante que sous la forme de phosphates (phosphates de Calcium etc...) et qui seront libérés en quantités importantes (par la MO du sol et des reliquats de fumure laissés par les racines de la récolte précédente) de même que l'Azote, en Août et en Septembre : il importe donc qu'à cette période le blé ait déjà développé un système racinaire suffisamment important pour ré-organiser sous forme végétale les phosphates libérés et les stocker en réserve, sinon le phosphore libéré sous forme soluble (phosphates) sera enlevé par le lessivage hivernal en profondeur, et sera perdu pour la culture, et, au printemps, il ne s'en libérera que fort peu, à cause de la faim d'Azote printanière, la décomposition de la MO du sol étant très ralentie -

(le cycle du phosphore est identique à celui de l'Azote) -

=> Un peuplement trop élevé produira donc un déséquilibre C/N avec un développement foliaire par élongation trop important, au détriment de l'enracinement, ce qui entraîne une plus grande sensibilité au froid et un développement moindre de chaque plant, avec un tallage réduit et un enracinement plus faible et par voie de conséquence une moins bonne valorisation des éléments fertilisants libérés par le sol, et notamment de l'azote et du phosphore -

C'est ainsi que dans les semis très denses, la croissance du Blé d'Hiver est considérablement ralentie à partir du stade 5/6 feuilles -

pour construire son usine photosynthétique et la mettre en place racinaire l'emporte alors sur l'activité des feuilles dont l'énergie sert essentiellement à fabriquer des racines, mais à condition qu'il n'y ait pas d'élongation foliaire due à des peuplements trop denses, et les jours très longs du début de l'été favorisent l'enracinement

Lorsque le blé parvient au stade de sa flamme de croissance (stade plein tallage) si l'on a semé tôt et en peuplement clair, la nutrition C/N est optimale et fort bien équilibrée, au moins d'Août-Septembre et à une époque où le sol est très riche en N (bonnes conditions de décomposition de la MO et nitrification intense) - La plante travaille à plein, la fabrique reçoit en abondance matières premières (N) force motrice (énergie C) et met en réserve un maximum de matière vivante qui servira ensuite à démarrer sa phase reproductive dans les meilleures conditions.

Au mois d'Août, le sol est donc très riche en N et il faut veiller à l'équilibre C/N : à une alimentation soutenaine abondante doit correspondre une grande activité des feuilles et que seuls des écartements suffisant peuvent assurer : la lumière du soleil est en effet indispensable à la 'assimilation et à la synthèse chlorophyllienne des Hydrates de carbone, et remarquons que des grands écartements, en accroit également le garde-manger soutenain de chaque plante, d'où une double action, à la fois sur l'insolation et la quantité de sève disponible.

et c'est ainsi que les plants trop semés se gênent mutuellement à la fois au niveau des racines (qui s'entremêlent largement et d'autant plus que leur faible développement les empêche d'aller chercher en profondeur les éléments dont elles ont besoin) et des parties aériennes.

⇒ Lorsque les semis sont trop semés, la base des feuilles est privée de lumière et ne peut plus travailler (ce qui retranche déjà une partie du travail du végétal et constitue déjà un gaspillage d'énergie) si bien que le végétal se voit alors contraint de s'allonger en hauteur et avec une élongation foliaire qui gaspille en vain beaucoup d'énergie (C) et de N (matériaux de construction) pour élaborer davantage de surface foliaire, au détriment de l'enracinement, qui s'affaiblit, n'arrive plus à se développer normalement : si bien qu'au printemps, la matière première N fait défaut, et l'usine tourne alors à vide : c'est la faim d'Azote printanière qui succède alors à la faim de Carbone de l'Automne.

C'est ainsi que les semis trop semés provoquent à la fois la faim de Carbone (en Automne) et la faim d'Azote au printemps.

Une photosynthèse optimale est donc indispensable à un bon enracinement : c'est pourquoi il faut semer très tôt, pour que la jeune plantule puisse profiter des jours très longs du mois de Juillet et semer très clair pour réaliser un ensoleillement maximum pour chaque plant.

De plus une forte intensité lumineuse accroit la vitesse de formation des racines : c'est pourquoi il est essentiel de semer dès le mois de Juillet et de semer clair.

⇒ La lumière influence également la vitesse du tallage un niveau d'éclairement élevé, notamment vers la base des feuilles accélère l'apparition des talles et des feuilles, et il faut savoir qu'un peuplement trop dense, en réduisant la lumière reçue par la base des feuilles, s'accompagnera toujours d'une diminution de la vitesse du tallage, à cause d'une inhibition de croissance

détriment de l'enracinement - (déséquilibre C/N).
La faim de carbone provoque ainsi une élongation exagérée des parties aériennes qui entraine alors un certain étiolement de la plante, l'accroissement de la surface foliaire vers le haut s'étant fait au détriment de la solidité des tissus de soutien et surtout au détriment de l'enracinement, ce qui aura pour effet de sensibiliser la plante au froid et au déchaussements, au parasitisme et à la sécheresse et évidemment de faire baisser le rendement à cause de l'élongation exagérée des tissus et des canaux de circulation de la sève, l'efficacité du métabolisme est diminuée et la croissance dans en hauteur des parties aériennes dépense tant de s et d'énergie en vain qu'il en restera fort peu pour développer les racines et remplir les graines --
Seuls les peuplements clairsemés permettront une photosynthè optimale et qui aura pour effet de favoriser l'implantation de plantes robustes et trapues, avec un enracinement très bien développé - C'est pourquoi il faut chercher à obtenir des plants de blé dont les parties aériennes soient aussi compactes que possible, sans élongation foliaire et avec des racines profondes et denses - pour cela, il faut semer clair.
-> Les peuplements trop denses, en raison du déficit d'insolation et de la faim de CARBONE qu'ils occasionnent, provoquent un déséquilibre C/N, avec un appareil aérien trop développé en hauteur au détriment de l'enracinement, qui aboutissent à un déséquilibre entre les parties aériennes trop développées et l'enracinement trop faible pour nourrir les parties aériennes - qui sont devenues trop importantes pour l'activité d'un système radiculaire qui n'a pas suivi la progression de la partie aérienne -, et qui aboutira à un élagage important de talles - épis en cours de montaison, avec une diminution de la fertilité des épis et une baisse du poids unitaire du grain ainsi qu'une baisse de la qualité du grain : la plante est ainsi contrainte à avorter la majeure partie de ses graines, les consommateurs (càd les grains potentiels) étant devenus trop nombreux pour l'activité d'un système racinaire trop peu développé - Le blé est ainsi obligé de sacrifier la majeure partie de ses graines afin de garder le reste en bon état, plutôt que de tout garder au risque d'essuyer des pertes encore plus lourdes --- Mais cet avortement n'est qu'une solution déguisée, une opération négative, dans la mesure où elle a retranché une partie du travail du végétal --
C'est ainsi qu'un semis trop dense aboutit à un gaspillage monstrueux d'énergie ---

L'Equilibre C/N

=> C (carbone) : activité aérienne, travail des feuilles
sève élaborée riche en C (sucres)
volume et qualité de la fructification

=> N (azote) : activité souterraine, travail des racines -
sève brute riche en N, minéraux et eau -
végétation -

Un certain équilibre doit exister entre ces 2 modes de nutrition végétale -

devra être un compromis entre l'ensoleillement optimal de la plante et l'occupation maximale du sol --

→ Dans les conditions actuelles de culture, la majeure de la phase végétative du blé est complètement escamo à cause des semis tardifs, ce qui incite les agriculteu semer beaucoup plus serré que nécessaire, pour essay compenser dans l'espace ce qu'ils ont perdu dans le tem Bien à tort -

Actuellement, les densités au semis varient généralement 290 à 420 grains / m², selon que l'on sème le 25 Octobr le 15 Décembre - (pour le blé d'Hiver) -

Les agriculteurs qui pratiquent les méthodes les plus in la céréaliculture moderne réalisent leur semis pendant la 1 quinzaine d'Octobre avec des densités au semis de l'ordre de
- 200 à 250 grains / m² s'ils observent le protocole technique de
- 450 à 500 grains / m² s'ils observent le protocole technique d multinationales de l'Allemagne du NO (Schleswig-Holstein) et l'Angleterre --

En fait, ces densités sont très fortement exagérées ; on ferait mieux en semant 10 fois moins dense, même dans le cas des les plus tardifs, avec des densités de l'ordre de 25 à 45 plants / pour des semis réalisés entre le 25 Août et le 15 Septembre dans la Région Parisienne et ne pas dépasser la date lim de résistance minimum au froid (stade 7/8 feuilles à l'entrée l'Hiver) -

En agriculture naturelle, et dans la Région Parisienne, les semis de blé d'Hiver devraient s'échelonner entre le 25 Juin et le 15 Août (date limite) avec des densités peuplement de l'ordre de 5 à 6 plants / m² à 15-16 plants / m² selon que l'on sème début Juillet ou début Août -

date de semis	écartements	densité de peuplement
fin Juin - début Juillet	± 40 cm - 45 cm	5 à 6 plants / m²
mi-Juillet	35 cm	9 à 10 plants / m²
début Août	30 cm	12 plants / m²
15 Août (date limite)	25 cm	15 à 16 plants / m²
NB 25 Août	20 cm	25 plants / m²
15 Septembre (date-limite)	15 cm	45 plants / m² (densité-limite)

⇒ Ce sont ces densités qui, notamment dans le cadre des sem les plus précoces, assureront les meilleures implanta racinaires - Or, on a déjà vu l'extrême importance système racinaire sur le potentiel de rendement --

Un peuplement trop dense entraîne un déficit d'in et par conséquent une faim de carbone, la base des fe est privée d'éclairement, et pour compenser ce déficit d' insolation, la plante est obligée d'augmenter la surface de ses feuilles et de s'allonger vers le haut, donc de se d en hauteur pour recevoir davantage de soleil et échappe l'ombrage porté par les autres plants trop rapprochés forêt et dans les vergers, les arbres agissent de même, lor sont trop serrés, ils ont tendance à s'allonger démesurément hauteur, avec un port beaucoup plus élancé) - Certains peuplement trop dense entraîne un développement foliaire bea trop important, au détriment d'un bon enracinement -

- blé d'Hiver (semé dans l'avoine en train de mûrir)
- orge d'Hiver (semé dans le blé en train de mûrir)
- avoine de pr (sous-ensemencée en trèfle violet).

(NB) une partie de l'avoine-grain peut être remplacé par un fourrage annuel vesce-pois f. avoine (fauché à la 1° fleur).

→ Lorsqu'on a acquis une bonne technique de contrôle des adventices, les céréales peuvent se succéder sans les inconvénients qu'on rencontre habituellement (salissement) en agriculture classique.

⇒ Cet assolement est en quelque sorte un modèle de culture par opportunité raisonnée où certaines soles seront semées à la date optimum, tandis que sur d'autres parcelles les dates de semis seront un peu différées en fonction des contraintes dues à l'assolement.

⇒ Sur défriche de mairie artificielle (tête de rotation) qui est de trèfle violet, de sainfoin ou de luzerne, il est essentiel de semer le plus tôt possible les céréales d'Hiver, dès la St Jean (càd dès le solstice d'été) afin que la céréale puisse se développer rapidement et atteindre le plus vite possible un stade suffisamment développé pour pouvoir profiter au maximum des importants reliquats de fumure qui sont laissés par les racines de la mairie artificielle que l'on vient de défricher.

Il faut savoir qu'une luzerne de 3 ans laissera dans le sol près de 20 tonnes de racines dans les 35 premiers cm du sol, et qui libèreront au moins 140 Kg d'Azote pur/ha, sans même parler des autres résidus (collets, feuilles séchées qui sont tombées sur le sol, etc--) et de la MO apportée par le mulching de la dernière coupe (de défriche).

Au total, les reliquats de fumure laissés par une luzerne de 3 ans peuvent atteindre l'équivalent de 40 à 50 t de fumier de ferme (frais) et une luzerne plus âgée (4 ans à 5 ans) peut apporter jusqu'à 80 t d'équivalent fumier, et ce serait vraiment trop bête de laisser perdre cette richesse, c'est pourquoi on sèmera le plus tôt possible, dès la St Jean, le blé qui succède à la mairie artificielle, et on le sèmera très clair pour éviter les risques de verses (inhérant au fort développement végétatif dû au semis précoce et à l'important reliquat de fumure laissé par les racines de la artificielle--).

NB: de plus l'énorme appareil radiculaire de la luzerne lui permet non seulement une résistance efficace à la sécheresse, mais encore de remonter en surface des éléments minéraux et des oligo éléments puisés en profondeur. La Prairie artificielle est donc un excellent précédent cultural pour le blé, bien qu'elle soit très inférieure en efficacité à une jachère bien conduite.

(La jachère fournit un engrais vert très équilibré au sol et elle est mulchée au lieu d'être donnée en pâture aux animaux--).

- le Blé d'Hiver qui est semé dans l'avoine en train de mûrir sera semé plus tardivement, vers le 15 juillet. Et les peuplements clairs faciliteront ce genre d'opération.

Pour la Région Parisienne:

⇒ En tout cas, ne pas oublier que la date-limite du semis du Blé d'Hiver est le 15 Août - Cette date-limite a été fixée par l'objectif: stade minimum: 12-15 feuilles à l'entrée de l'Hiver afin que le blé puisse profiter d'une flambée de croissance avant que survienne sa phase reproductive. - De même qu'on ne fait pas enfanter une fillette de 10 ans - CQFD -

la vesce de printemps (pousse peu), le colza (bon piège à nitrate même très jeune des puissantes nodosités), Semez de N gratuit, le seigle (résistant au froid et bon tuteur) et le RGI (un des plus puissant et rapides moyens de fournir au sol une excellente structure et capable de digérer maintes toxines secrétées par les racines d'adventices) sont très recommandables en mélange pour suppléer à la flore spontanée — elles fournissent rapidement une forte quantité de MS et leur système racinaire très développé et ramifié exercent une action puissante sur la structure du sol, ce sont des plantes pionnières très travailleuses pour explorer le sol et le sous-sol ---
à semer immédiatement après la moisson ---
La jachère-engrais vert est irremplaçable pour hâter la reconversion biologique d'un sol — et également pour améliorer une terre très pauvre ---
De plus, une jachère bien conduite est une véritable technique de dry-farming : sous la couverture permanente du sol réalisée par la végétation (parapluie) spontanée de la jachère et du mulch d'herbes fanchées la structure du sol est très rapidement améliorée en surface avec formation de gros agrégats grâce à l'encollage fugace réalisé par les produits transitoires de la vie microbienne ; ce qui facilite l'infiltration de l'eau dans le sol et cette eau sera emmagasinée en réserve pour la culture suivante, car il ne s'en évaporera que fort peu, il est bien connu que le mulching (écran thermique isolant) freine l'évaporation des couches superficielles du sol.
NB quelques chiffres donnent une idée :
- Dans les sols à structure instable (limons battants pauvres en argile de la région du Pas de Calais qui sont d'ailleurs ravagés par l'érosion hydraulique, à cause du ruissellement, un sol nu, glacé ou tassé (un sol nu à structure instable se tasse très facilement sous l'action de la pluie) n'absorbe que 1 à 2 mm de pluie, tandis qu'au même moment et en même endroit un sol couvert par de la végétation et non travaillé, en absorbera 15 à 20 mm. L'hiver est là-bas la période critique, érodante, notamment lorsque les sols labourés en automne restent nus, sans protection, jusqu'au printemps suivant ; et les sels minéraux (bases) sont lessivés en surface et entraînés en bas par le ruissellement, avec pour conséquence l'acidification superficielle des terres et des phénomènes de battance encore aggravés et c'est ainsi qu'on observe des écarts considérables de pH entre l'automne et la sortie de l'hiver, dans certaines parcelles le pH de 8,2 en Octobre s'effondre à 4,6 en Avril, en dépit des apports importants d'amendements calcaires (écumes de défécation) qui sont effectués. C'est ainsi que dans ces limons naturellement battants, le milieu souterrain devient très vite asphyxiant et le cycle de formation de l'humus est perturbé ---. Dans cette région, on ferait bien de supprimer ces têtes de rotation épuisantes (betterave à sucre, pataté, salsifis) parce qu'elles sont exigeantes en éléments fertilisants que leur culture ruine beaucoup la terre et surtout parce qu'elles ne restituent au sol que fort peu de biomasse déchétuaire ; ce sont des cultures dégradantes et c'est bien à tort qu'on les a substituées à la jachère traditionnelle, et en plus elles ont pour effet de différer les semailles et de laisser au blé qui va suivre un sol trop creux, une terre creusée par la récolte des tubercules.
- des essais ont montré qu'une évaporation superficielle de 40 mm en terrain nu pouvait être ramenée à 8 mm deux après couverture du sol par un mulch.

[illegible] la nourriture disponible à la vie microbienne sera considérablement augmentée et c'est ainsi que dans une jachère bien conduite, càd : fauchée et mulchée sur place les Rhizobiums des légumineuses d'une part, et les azotobacters® qui vont pulluler grâce à l'abondance de la nourriture carbonée disponible, d'autre part, pourront synthétiser jusqu'à 300 kg de N par Jha et dont pourra profiter la culture qui sera installée sur la défriche de la jachère le plus tôt possible -- et c'est ainsi que la faim d'azote printanière sera évitée et que l'on aura plus besoin de rentrer dans les terres en saison où le sol est incapable de porter le matériel lourd sans se dégrader pour apporter de l'Azote chimique --

NB® La jachère favorise également la prolifération des algues microscopiques et auxquelles les azotobacters s'associent également en symbiose pour synthétiser de l'Azote -

=> De plus, la jachère est une alternative économique au sarclage : les mauvaises herbes auxquelles on a donné libre cours sont ensuite fauchées à plusieurs reprises et ensuite le sol ré-équilibré (notamment en oligo-éléments) ne sera plus envahi par les adventices lorsque la culture sera installée -

La jachère a un pouvoir nettoyant extrêmement efficace -

=> La jachère, en ayant favorisé l'explosion de la vie microbienne a non seulement augmenté l'importance relative de la population microbienne dont la teneur propre en N est beaucoup plus élevée que celle des résidus, avec une augmentation très importante des produits de l'activité microbienne (produits transitoires) et qui vont faire également bénéficier les cultures d'une structure du sol très améliorée en surface et qui bien que temporaire, sera très favorable aux cultures et à un moment où elles en auront le plus besoin càd au moment de la germination et en début de végétation --

La structure d'un sol résulte d'un arrangement des constituants physiques du sol en agrégats, grâce à des liants et la valeur de cet arrangement dépend de la répartition des constituants (granulométrie) et varie en fonction de la composition granulométrique du sol et de la nature du liant -

Le liant peut être soit constitué soit par :

- un ciment (matières humiques)
- ou une colle (polysaccharides de néoformation microbienne).

Or, pour réaliser le même effet, il faut plus de ciment que de colle, mais le ciment sera plus persistant que la colle : les polysaccharides de décomposition et de néoformation microbienne de même que les cadavres microbiens, ne réalisent qu'un encollage fugace et qui donnent de gros agrégats ---

A ce sujet, la paille apportée par le compost et les végétaux spontanés de la jachère (fauchés plus jeunes) auront un effet complémentaire : la paille riche en lignine et cellulose donnera surtout du ciment, tandis que les végétaux fauchés encore verts donneront surtout de la colle.

Cependant, il convient de ne pas faucher la flore spontanée trop jeune, pour permettre aux racines de faire leur travail et donner une nourriture suffisante et équilibrée aux micro-org.

NB Au moment où on défriche la jachère, le coup de chaleur de fin juin début juillet est très bénéfique pour consolider les agrégats la colle n'adhère vraiment bien qu'après séchage ---

se dédoublent toutes les 20 minutes, de sorte qu'en 72 heures, 1 bactérie peut donner 268 229 000 de descendants.
Mais tous ces êtres vivants ont un cycle de vie très court (certains ne vivent que quelques heures) et si l'on prend un cycle de vie moyen de 30 jours, ce qui est très large, on constatera que 6500 Kg (jusqu'à 10000 Kg et même parfois 20000 Kg/ha) de matière microbienne vivante / ha qu'on obtiendra très facilement dans le cas d'une jachère rationnellement conduite vont se reproduire 12 fois / an et on aboutit ainsi à une masse considérable d'êtres qui vivent et qui meurent :
6500 Kg × 12 = 78 tonnes de matière microbienne vivante produite
Ces chiffres s'expliquent par l'immense pouvoir d'expansion des espèces microbiennes, et qui se reproduisent en fonction de la nourriture disponible.
Les MO mulchées constituent la nourriture des micro-organismes et elles deviennent alors le siège de nombreuses transformations en chaîne qui vont alors fournir ce que la recherche agronomique appelé les produits transitoires ; parce que générés durant une période de transit d'un état à un autre et parmi eux on note surtout les nitrates élaborés par les azotobacters et qui peuvent être très abondants, des vitamines B, des hormones diverses dont les rhizogènes, du chlorure de choline - choline anti-verse, des polysaccharides de décomposition et de néo-formation microbienne etc.. les micro-organismes s'y activent, travaillent le sol, alimentent la culture, détruisent les germes de maladies, engendrent des épidémies ou des inhibitions de reproduction et les insectes nuisibles etc.. améliorent la structure du sol par un encollage fugace.
C'est ainsi que les MO mulchées fournissent l'humus microbien trop rare et trop éphémère en agriculture mal conduite pour qu'il ait pu être considéré à sa juste valeur et à sa véritable importance ; il est pourtant le secret de la réussite et de la rapidité dans les reconversions et il est le secret de la rentabilité par la suite.
Un sol soumis aux travaux mécaniques et aux labours ne produit que 5 à 6 t d'humus microbien / ha / an, tandis qu'un sol toujours occupé par des récoltes en succession intensive bien ordonnées (ou pendant une jachère bien conduite) pourra fournir jusqu'à 70 t d'humus microbien / ha / an - L'agriculteur bio devrait faire de l'humus microbien le pivot de sa fumure.
Lorsque l'on garde le sol toujours occupé et couvert, les corps microbiens vont pulluler et se renouveler sans cesse. Non seulement leur vie va mobiliser beaucoup plus de l'insoluble du sol et du sous-sol, et accroître l'épaisseur du sol arable, mais encore leur mort laissera dans le sol des tonnes de cadavres microbiens comme fertilisant de 1er choix. Et pour arriver à ce résultat, il suffit de nourrir convenablement les micro-organismes. Et c'est ainsi qu'un sol laissé inoccupé est une véritable catastrophe : non seulement la production de MO est arrêtée, faute de végétation, ce qui prive de nourriture la vie microbienne, mais encore, il active, par façons culturales qu'il reçoit, la minéralisation de l'humus qui est ainsi consommé par le feu (et l'oxygène) et les minéraux libérés massivement par le sol sont inutilisés puisque le sol est nu et ils sont alors perdus par lessivage.
Bien au contraire la jachère, conçue et bien conduite constitue un engrais vert de haute qualité, gratuit et auto-équilibré, et en cas de sol trop maigre, elle permettra de doubler de tripler la quantité d'éléments fertilisants disponibles.

BSI

[illegible] courant juillet
si possible dans la 1e quinzaine de juillet.

Précédents culturaux
-> luzerne.
-> jachère (améliorée) = engrais vert.
-> fourrage en dérobé : RGI + trèfle incarnat + Vesce d'Hiver
-> Vesce - avoine - fourrage (fauchée à la 1e fleur)
-> à la rigueur : colza d'Hiver [crucifère = mauvais précédent - ?)
-> Prairie temporaire (50% graminées + 50% Trèfle blanc)

Les semis très précoces permettent en plus une meilleure organisation du travail,
lorsque l'on sème l'orge d'Hiver et le blé d'Hiver vers la St Jean, alors que la récolte précédente est encore en train de mûrir sur pied, on sera ensuite moins bousculé au moment des moissons
De plus, il n'est pas mauvais d'utiliser des semences de l'année précédente : il arrive en effet qu'elles aient besoin d'une certaine période de dormance.
-> Mais il est peu probable que les agriculteurs actuels souhaitent revenir à l'ancien assolement triennal qui faisait succéder à la jachère des céréales d'Hiver puis des céréales de printemps (avoine) ou d'été (millet commun), en raison de l'immobilisation importante du capital-terre (sur 1/3 des surfaces.)
=> On aboutira donc à un système d'opportunité raisonnée dans lequel les semailles s'échelonneront de fin juin jusqu'à fin juillet et même début Août, càd que les semis seront effectués en partie avant, pendant et après la moisson, selon le précédent cultural et en fonction du temps dont l'agriculteur dispose.
De toutes façons, avec ce système de semis très précoces, les moissons seront également un peu plus précoces, ce qui permettra de resemer encore plus tôt.
exemples d'assolements
-> L'assolement triennal antique
- jachère (rompue à la St Jean)
- céréales d'Hiver (blé d'Hiver et orge d'Hiver)
- céréales de printemps (avoine) et d'été (millet)
=> Il présente le grand avantage de permettre facilement un semis très précoce
- entre le 21 juin et le 1er juillet pour l'orge d'Hiver.
- entre le [illegible] juillet et le 15 juillet pour le blé d'Hiver.
et avec un objectif de rendement de 110 à 120 qx/ha.
- Dans cet assolement, tout l'effort technologique est porté sur les céréales d'Hiver
Ce qu'il faut retenir, c'est que la jachère n'est pas seulement le « repos » du sol : elle est au contraire un concept opérationnel, en effet, pendant la jachère, on donne libre cours aux adventices et à la flore spontanée et que l'on fauche à plusieurs reprises, dès que l'Herbe a atteint un certain stade de végétation, et chaque fois, l'herbe fauchée est laissée sur place sous forme de mulch qui protège et nourrit la vie microbienne du sol, et il faut savoir que la masse propre de la population microbienne peut atteindre au moins le 1/3 de la masse des MO mulchées.
Et c'est ainsi que la jachère fournit un engrais vert gratuit et auto-équilibré (flore spontanée) très efficace pour régénérer les sols.

NB quant au sous-solage qui est très souvent prise abusivement de l'agriculture bio, c'est une pratique très dangereuse, le chisel ou la sous-soleuse, en accélérant l'écoulement de l'eau dans le sous-sol, provoquant en effet un épuisement lent mais pernicieux du sol, en favorisant à l'excès le lessivage des éléments fins et des bases (Ca, Mg) de même que la descente en grande profondeur des composés humiques solubles les plus précieux (précurseurs humiques, noyaux phénoliques etc--)

Ce qu'il faut retenir :
C'est que les racines de la culture précédente laisse à la disposition de la nouvelle culture des reliquats de fumure très importants de même qu'un sol très bien amendé en profondeur. Leur décomposition dans le sol s'effectue sans pb, dans la mesure où les canaux creusés par ces racines contiennent une quantité suffisante d'air, et il faut éviter de trop les aérer par un labour qui les remonte en surface ; sinon leur décomposition prématurée conduit à une minéralisation accélérée qui non seulement fait courir des risques de lessivage, mais en plus favorise la prolifération des adventices qui se multiplient alors rapidement pour recycler tous les éléments nutritifs brusquement libérés en quantité massive, dans la mesure où la jeune culture trop tardivement implantée n'est pas encore suffisamment développée pour pouvoir s'en nourrir.
A condition de ne pas remuer par les travaux du sol les racines mortes en place qui ont été laissées par la culture précédente, ces dernières continuent encore longtemps à jouer de grands rôles physiques sur la structure du sol, donc sur sa capacité en eau et son drainage, jusqu'à ce que les racines de la nouvelle culture ait pris un développement suffisant pour prendre à son tour le relai ds le travail d'amendissement du sol.
De plus, en cas de non travail du sol et de semis très précoces l'évolution très progressive et retardée de la décomposition des vieilles racines mortes permettra de satisfaire la fringale des cultures en place, lors de leur flambée de croissance, et qui aura lieu au moment même où le sol est le mieux réchauffé et le mieux aéré, vers la fin du mois d'Août, à l'époque où la MO subit justement une décomposition accélérée.
→ Le labour d'Automne déclenche une nitrification intensive et la céréale trop tardivement implantée sur ce labour n'aura jamais la possibilité de prendre un développement suffisant pour absorber les nitrates brusquement libérés en quantités massives ; alors les adventices d'Automne vont proliférer pour en recycler une partie, tandis que le reste sera lessivé en pure perte (et notons que les façons superficielles (hersages) sont également à éviter dans ce cas, dans la mesure où elles aussi, elles accélèrent la minéralisation de la MO.) - Et les Nitrates lessivés vont aller polluer les nappes phréatiques ! C'est du sabotage -
Avec les façons inversées prônées par l'agricult. organique, la multiplication des façons culturales aèrent excessivement le sol, avec une minéralisation accrue de l'Humus et donc, encore davantage de gaspillage - et de nitrates perdus par lessivage hivernal -

le travail du sol.

Dès qu'on cesse de travailler le sol, la quantité de mauvaises herbes décroit nettement et les variétés les plus gênantes finissent par disparaître - - -

C'est ainsi que les labours doivent être supprimés, dans la mesure où ils ne font que bouleverser et étouffer la vie microbienne, et détruire les vers de terre et ne servent finalement qu'à diluer l'Humus dans un horizon minéral stérile, et à provoquer d'autant plus la prolifération des adventices.

Si on supprime le travail mécanique du sol, cela permet de semer beaucoup plus tôt et ainsi de mieux profiter des reliquats de fumure laissés par les racines de la récolte précédente ; si on ne labourre pas, les racines de la culture précédente, ou bien celles de l'engrais vert associé, ou bien encore celles des adventices qui sont nées et qui ont grandi dans la culture précédente et qui ont été fauchées après qu'on les ait laissé se développer suffisamment, ne seront aérées fortement que dans la partie supérieure du sol qu'elles occupent càd que le dessous n'étant pas aéré ni bouleversé par la charrue, sera plus long à se décomposer.

En voici les avantages : le blé sera semé très tôt et l'implantation de la jeune culture sera meilleure, car le sol moins creux. Puis la décomposition progressive de la MO des racines, non touchées par le labour assurera une fertilisation progressive, avec une libération progressive d'éléments fertilisants assimilables qui seront ainsi absorbés par la jeune culture au fur et à mesure de son développement (au lieu d'être lessivés ou de servir à nourrir les adventices) et 2) un approfondissement progressif de l'amendissement du sol (grâce aux vides laissés par la décomposition de la MO des racines) au fur et à mesure du développement de la culture.

Aucun travail mécanique du sol ne peut assurer cela, et quant aux coûts et aux pb posés par l'enfouissement de la MO fraîche des adventices reconnus en cours de végétation, mieux vaut ne pas en parler.

Autrement dit, l'Homme ne doit pas prétendre travailler le sol directement par lui-même ; il doit seulement se contenter d'aider les vers de terre, les micro-org et les Racines à assurer ce rôle si important. Ainsi les effets du Travail de l'Homme s'ajouteront à ceux du Travail de la Nature, au lieu de les contrecarrer.

Le résultat du travail mécanique du sol est éphémère et désastreux à long terme et même à court terme, dans la mesure où il diffère les semailles, et empêche la jeune culture implantée trop tardivement de profiter des reliquats de fumure laissés par les racines de la récolte précédente. De plus, le labour a détruit l'amendissement du sol opéré par les racines en démolissant les canaux conducteurs qu'avaient laissé derrière elle la décomposition de la MO des racines, et enfin, le labour, en ayant remonté à la surface du sol la MO des racines laissées par la récolte précédente, provoque leur décomposition intense et immédiate avec libération massive d'éléments assimilables et qui ne fera que provoquer la prolifération des adventices qui s'en nourriront, dans la mesure où la jeune culture implantée trop tardivement n'aura pas encore atteint un stade suffisamment développé pour les utiliser.

adventices : les adventices d'été ne lèveront qu'après la mois
du blé, à la suite des orages de fin Juillet - début Août, mais
époque, l'orge d'Hiver, qui a été semée 15 jours - 3 semai
(de maturité) avant la moisson du blé aura déjà pris un
d'avance. En calculant les semailles de sorte qu'il n'
par d'intervalle entre la succession des cultures, on donne
aux graines semées un sérieux avantage sur les adventice
=> Si l'on sème (par ex) les céréales d'Hiver, orge d'Hiver et
d'Hiver vers la St Jean, fin Juin - début Juillet, sur une d
de jachère ou de luzerne, alors que la moisson préced
de céréales d'Hiver est encore en train de mûrir, les jeunes
plantules lèveront avant les adventices ; les adventices d
ne lèveront qu'après la moisson du blé, à la suite des
premiers orages de fin Juillet - début Août, mais les jeune
céréales d'Hiver, déjà bien implantées, seront déjà en t
de croître avec vigueur et elles surpasseront les adventices
L'essentiel est donc de semer suffisamment tôt et au bo
moment, pour que les céréales d'Hiver aient le temp
germer et de lever avant les adventices d'été et d'
d'atteindre leur "phase de croissance" avant que ne lèv
les adventices d'Automne --
De plus, si l'on recouvre le champ avec un mulching de
et d'adventices fauchées juste après le semis (s
defriche de jachère) ou juste après la levée (lorsque on a se
la céréale dans la récolte précédente en train de mûrir
on compera court momentanément à la germination des
adventices
Le trèfle blanc, associé aux céréales d'Hiver, est également
utile pour concurrencer les adventices et dans la mesure où
réalise une couverture permanente du sol ; il agit co
un véritable mulch vivant, enrichissant le sol et gardan
tenu humide et bien aérée (structure grumeleuse) - Il po
très dru, et grâce à son port rampant il s'étale sur le sol
privant de lumière les graines généralement minuscul
la plupart des adventices et de plus il est capable de secré
des substances herbicides extrêmement efficaces et c'est ain
il arrive même à étouffer des adventices aussi coriaces
le chiendent et l'armoise -
Le trèfle blanc est un engrais vert étouffant et une plante nettoy
La méthode traditionnelle de lutte contre les adventices est
travail du sol, notamment en agriculture organique qui n'u
pas d'Herbicides. Mais lorsque l'on travaille le so
mécaniquement, les graines d'adventices, qui sont minusc
et qui étaient profondément enfouies dans le sol et qui n'
auraient jamais germé autrement, sont alors remont
à la surface et on leur donne alors une chance de germe
De plus, dans ces conditions, on donne avantage aux vari
d'adventices qui pour la plupart, ont une germination et
croissance très rapide, en raison de la petitesse de leurs gra
Et c'est ainsi que le travail mécanique du sol, même lo
il ne s'agit que de Hersages (les Hersages, intempestifs, provoqu
levées accidentelles de mauvaises herbes) et notamment lors
s'agit de façons culturales précipitées (labour, hersage puis se
non espacées, ne font qu'éveiller les graines d'adventices
vont alors proliférer dans la culture qui sera ainsi handic
dès son départ par les sécrétions toxiques des mauvaises
herbes en germination les premières -

été, au moment où les céréales d'hiver sont encore trop jeunes et trop peu développées pour pouvoir concurrencer les adventices et se défendre contre elles.

C'est d'ailleurs pourquoi il faut semer le plus tôt possible, immédiatement après la moisson, pour que le blé puisse à nouveau occuper le terrain le plus tôt possible et acquérir le plus rapidement possible un développement suffisant qui leur permette de surpasser les adventices.

Vers la fin de l'été, le sol qui a été réchauffé pendant toute la saison chaude a une activité microbienne optimale, avec une décomposition très rapide de la MO et une minéralisation intense, de sorte qu'au mois d'Août, une très importante quantité d'éléments fertilisants est libérée sous forme assimilable ; si la culture de blé n'est pas encore capable d'en tirer parti, les mauvaises herbes gourmandes, elles, ne manqueront pas d'en profiter et domineront alors la culture.

Dans le cas contraire, si le blé a atteint un stade de développement suffisant, avec un réseau racinaire suffisamment puissant et dense pour pouvoir absorber les éléments minéraux libérés par le sol à ce moment-là, c'est la culture qui dominera la mauvaise herbe.

C'est ainsi qu'on verra des blés d'hiver se rendre maître du vulpin et de l'ivraie en de telles conditions.

Il faut retenir que c'est le manque d'occupation du sol par la culture qui sera la cause essentielle de la prolifération des adventices à ce moment-là ; il est essentiel que le sol soit occupé en permanence.

A ce sujet, le problème de la densité des semis n'est pas des moins délicats ; la densité de peuplement devra être un compromis entre l'ensoleillement optimal de la plante et l'occupation maximale du sol.

⇒ On a déjà vu que ce sont les invasions précoces d'adventices qui sont les plus préjudiciables à la culture, en raison des produits phytotoxiques émis par certaines adventices.

A ce sujet, les vieilles méthodes de hersages effectués immédiatement après la levée étaient très efficaces (mais à condition que le sol soit suffisamment portant, c'est qu'il n'ait pas été labouré avant le semis ; de plus l'élimination des adventices dans l'interligne est insuffisante, il faut également les éliminer sur le rang et il ne faut pas perdre de vue qu'un hersage intempestif notamment en sols sableux où la herse s'enfonce profondément peut abîmer les jeunes plants tout en provoquant une levée accidentelle de nouvelles adventices.)

⇒ L'idéal est donc de faire en sorte que le blé puisse germer et croître avant les mauvaises herbes.

C'est ainsi que lorsque l'on sème trop tard, les adventices prospèrent alors dans la culture handicapée dès son départ par les sécrétions toxiques des mauvaises herbes EN GERMINATION LES PREMIÈRES.

⇒ le point important est donc de connaître le bon moment pour semer ; par ex, le bon moment pour semer en Beauce et ds la Région de Paris est juste quand les adventices de printemps commencent à lever et à la suite des la sécheresse et des coups de chaleur de fin Juin début Juillet, et avant que les adventices d'été aient commencé à germer et à lever à la suite des orages et des averses de fin Juillet - début Août.

qui poussent souvent dans le blé, le seigle et l'avoine--).
Mais il faut savoir que :
les adventices nuisent à la culture dès les premiers jours d'apparition parce qu'elles sécrètent des substances phytotoxiques
En cas d'invasion précoce, il suffit de 8 jours de présence de mauvaises herbes dans une culture d'orge et de 15 jours dans culture de maïs pour provoquer une chute de rendement.
Par contre, il a été également démontré que si une invasion précoce est très préjudiciables, une invasion après la 3e semaine d'installation de la culture est comparativement peu nuisible. En tout cas il est bien connu qu'un enherbissement tardif est de bien moindre conséquence.
Ce qu'il faut retenir,
c'est qu'une culture sera handicapée dès son départ par les sécrétions toxiques (ou inhibitrices) des mauvaises herbes en germination les premières.
C'est ainsi que le coquelicot sécrète des antibiotiques capables pour un seul pied, de supprimer tout plant de blé dans un rayon de 25 à 30 cm. -- L'avoine est moins sensible.
Les adventices qui sécrètent des toxiques racinaires : géranium, coquelicots, sanves, ravenelles sont les plus gênantes.
Les sanves nuisent à toutes les graminées et surtout au maïs.
Le sarrasin reste propre grâce à ses sécrétions inhibitrices de germination --
Le maïs au contraire sécrète des toxines nuisibles à sa propre espèce. Il a donc tendance à éliminer tout plant naissant en retard cette inhibition se fait parfois sentir à plus de 4 m de rayon.
Les menthes, les coquelicots, les sanves, les ravenelles etc... ont la faculté de tuer les mycchorhizes des plantes cultivées et des céréales.
Se méfier également des crucifères qui nuisent parfois aux graminées : il semble que les navets sont très préjudiciables à l'orge et que les choux nuisent aux seigles. ---

Il faut retenir :
→ que le manque d'association végétale, qui laisse une part de sol inoccupé tout en perturbant les équilibres vivants du sol favorise donc l'invasion des adventices, dans la mesure où la culture ne présente aucune défense par étouffement ou concurrence simultanée. De même une culture qui manque de vigueur ou qui n'a pas encore atteint un stade suffisant de développement favorise la progression des adventices.
→ c'est pourquoi le sol doit être occupé en permanence par la culture elle-même et par les engrais verts associés au blé.
Le trèfle blanc ou la minette (lupuline) sont très efficaces pour étouffer les adventices : ce sont des plantes nettoyantes - elles poussent dru, avec un port rampant très efficace pour priver de lumière les adventices en train de germer et de pousser. (les graines d'adventices sont généralement très petites avec peu de réserves, et ont besoin de lumière très rapidement..) et leur système racinaire très dense agit de même.
- de plus les légumineuses associées sécrètent des toxines désherbantes et que les chercheurs américains voudraient bien pouvoir fabriquer synthétiquement, tant elles sont efficaces. Et c'est ainsi que les céréales, avec leur port dressé qui laisse arriver la lumière sur le sol et favorisent donc la progression des adventices, doivent être associées avec des légumineuses à port étalé ou rampant : ce sont des plantes complémentaires

de verse précoce dès la floraison -
Le blé d'hiver (de même que l'orge et le seigle d'ailleurs) redoutant les terres soufflées qui ne portent pas le pied - redoutant les terres soufflées qui ne portent pas le pied - Lorsque de la MO fraîche a été enfouie en profondeur et notamment dans les terres froides et acides qui retardent la décomposition, les labours laissent une terre soulevée et qui laissent en dessous des cavités qui en hiver se remplissent d'eau, ce qui favorise la congélation, soulève la masse et déracine le blé d'hiver -
De plus, la MO fraîche enfouie en profondeur et qui n'a pas encore eu le temps de se décomposer abritent alors des parasites et favorisent la multiplication de vers blancs, rouges et jaunes qui vont pulluler et dévorer les céréales au printemps - - -

=> La première condition de la réussite de la culture du blé d'hiver est d'en soigner l'implantation
Le potentiel de production d'une culture de blé d'hiver dépendra pour une large part de la qualité de son implantation qui se concrétise par l'obtention d'un bon stade de développement à l'entrée de l'hiver - -
et une bonne implantation se réalise si on sème tôt, peu serré, et à faible profondeur, les semences répandues directement à la surface du sol étant protégés par un mulching de compost et d'adventices fanchées -
Il faut retenir que les blés redoutent les sols trop creux et qui sont sujets à s'affaisser et les terres qui ont une densité trop faible ou les terres creuses comme disent les agriculteurs
Lorsqu'on labourre, la terre doit être ameublie de manière égales dans toutes ses parties, sans mottes compactes qui empêchent à la fois le développement racinaire, la sortie des coléoptiles et la circulation de l'eau, et cela n'ira pas sans poser de problèmes dans les terres les plus argileuses où, pour réduire les grosses mottes durcies par la sécheresse, de nombreux passages de herses seront nécessaires - - -
De plus, si on labourre, il faudra faire en sorte que la terre autour des graines soit finement pulvérisée, faute de quoi il s'y formerait des cavités susceptibles de gêner la germination - - et déracinement, et dans les terres à structure instable, ne pas oublier de laisser en surface des petites mottes pour ne pas accroître les risques de battance - - -
De plus, lorsque l'on sème du blé sur un labour, il faut faire en sorte que l'eau de pluie soit absorbée peu à peu par la terre, sans circulation trop rapide qui risquerait d'entraîner en profondeur les semences et provoquerait leur pourriture, ce qui suppose un tassement suffisant, excluant les fissures qui se produisent dans les terres creuses, ce qui signifie que la terre labourée doit être hersée et plombée au rouleau à plusieurs reprises avant d'être ensemencée pour que le sol ait eu le temps de se tasser avant les semis -
Toutes ces opérations coûteuses ne servent en fait qu'à différer les semis -
De plus, la terre ne doit pas être labourée que lorsque le sol n'est ni trop sec, ni trop humide, ce qui rend le paysan particulièrement dépendant des aléas climatiques, et, trop souvent, on constate que des terres pourtant bien labourées sont gâchées ensuite par un abat d'eau important ou au contraire par la sécheresse - - -

et l'air y est beaucoup plus grande que par la surface nue de tene naturelle, il se produit alors une évaporation intense à la surface de la couche tassée qui se trouve immédiatement sous la couche ameublie par le labour, l'eau monte par capillarité à travers la couche tassée et s'évapore au contact de l'air qui remplit les vides de la couche ameublie et, en s'évaporant elle dépose les sels minéraux chimiques qu'elle contenait en dissolution en une croûte dure, imperméable à l'air et difficilement perméable à l'eau, qu'on appelle la semelle labour et qui agit comme une cloison étanche séparant la couche arable de la couche profonde et empêche son enrichissement naturel par l'ascension des eaux profondes et des sels qu'elles contiennent et elle constitue également un obstacle à la pénétration des racines dans le sol --

et dans le cas où il ne pleut pas après le labour et le semis, la couche retournée par le labour s'est violemment desséchée de sorte que les graines ne trouvent plus l'humidité nécessaire pour germer et se développer normalement : on assiste alors à la fonte des semis - et il s'en perd une grande quantité - C'est pourquoi, les cultivateurs qui auront semé sur labour attendront avec anxiété que la pluie ramène à la tene labourée que le labour lui a enlevé, et que la destruction des canaux capillaires empêchant l'ascension de l'eau du sous-sol jusqu'à la semence -

- les labours différent les semailles et incitant à semer trop profond :

D'une manière générale, on a tendance à semer trop profond et cette habitude ne se justifie que dans les tenes qui viennent juste d'être labourées, dans la mesure où elles sont desséchées sur presque toute la profondeur du labour, et que la destruction des canaux capillaires empêche l'ascension des eaux du sous-sol jusqu'à la semence : les graines semées en surface sur un labour manqueraient d'eau pour germer (mais par contre les graines trouvent en profondeur l'air nécessaire à leur germination, car le labour aère intensément)

Cependant, lorsque l'on sème trop profond, beaucoup de jeunes plantules semées dans ces conditions meurent avant d'avoir atteint la surface du sol trop éloignée -

Le semis superficiel, plus conforme aux exigences biologiques des plantes, suppose que la couche arable soit suffisamment rassise pour attirer l'humidité du sous-sol -

les graines semées en surface doivent se trouver au-dessus d'une couche de tene humide, càd légèrement tassée et permettant ainsi l'ascension de l'eau du sol par capillarité -

Mais il faut éviter que l'eau puisse s'échapper dans l'atmosphère après être montée à la surface du sol, sinon l'évaporation superficielle épuiserait rapidement les réserves d'humidité en surface, et qu'il faut réserver à la semence c'est en effet sous les semis, et non au-dessus que la tene doit être tassée - C'est pourquoi, après avoir semé les semences en les ayant répandu directement à la surface du sol, il faut les recouvrir par un tapis (isolant thermique qui empêche l'évaporation) constitué par du compost et des matières organiques diverses (mulch d'adventices fauchées etc---) -

mulch d'Adventices fauchées
compost -
tene bien tassée

intense des couches superficielles du sol
et il faut savoir qu'un blé d'hiver semé tôt n'a nul besoin de labour, dans la mesure où il aura le temps de développer un système racinaire suffisamment puissant pour ameublir le sol par lui-même. ⇒ un blé qui est suffisamment ensoleillé est capable de développer un appareil racinaire dense et puissant et en profondeur, avant l'hiver.
Il faut faire très attention à ne pas différer les semailles avec les travaux du sol (déchaumage, labour, hersages...) ⇒ en effet, le créneau est très court, et il faut savoir le saisir, sinon on sème trop tard et on plus on aura asséché le sol.
⇒ Il faut semer sur un sol bien tassé en surface afin que l'eau puisse remonter jusqu'à la semence par capillarité.
Le tassement du sol est donc capital ⇒ un sol bien préparé doit permettre d'y rouler à bicyclette... et sans fatigue !
Pour que les graines puissent germer à la surface du sol, il faut que l'humidité puisse remonter jusqu'à la graine par capillarité, donc que le sol soit tassé.
Si on labour, un tassement artificiel (obtenu avec des hersages puis des roulages) avant le semis sera indispensable, ne serait-ce que pour pouvoir semer à une profondeur régulière, et le temps manquera et on ne pourra jamais semer à la date optimale.
Une terre tassée, c'est à dire un sol bien rassis permet :
- à l'eau de remonter jusqu'à la semence par capillarité
- de régulariser la profondeur du semis.
- d'augmenter la portance du sol : on s'y déplace très facilement, sans s'enfoncer, ce qui facilite les semailles.
⇒ Il est donc préférable de maintenir en dessous des semences une zone de terre tassée qui laisse remonter l'eau du sol par capillarité, et de semer suffisamment tôt, notamment dans les régions où la fin de l'été est fréquemment sèche, par ex, les Pays de la Loire et le Poitou-Charentes...
Si l'on sème le blé sur un labour, le sol aura subi une évaporation très intense et les semailles seront reportées en fin d'été où les conditions trop sèches ne faciliteront pas la levée.
Par ailleurs un sol suffisamment tassé avant le semis est nécessaire pour semer à une profondeur régulière et il faudrait ne jamais semer le blé à plus de 4 cm de profondeur, mais des semis de 5 à 8 cm de profondeur sont fréquemment observés, à cause d'un passage de herse après un semis effectué sur un sol mal rassis, et cela donnera, pour les plants qui auront réussi à lever (une semence enfouie trop profondément dans le sol risque de pourrir) des plantes chétives, plus sensibles au froid et avec un tallage réduit et plus tardif. Un semis trop profond retarde et réduit la levée, allonge démesurément le Rhizome et sensibilise la plante aux effets du froid et des parasites (staphylos, limaces, fusarioses, piétins et autres maladies du pied). La profondeur du semis influence fortement le tallage de même que la longueur du Rhizome : plus il sera long et grêle, plus il risquera d'être abîmé par les différents accidents au cours de l'hiver... De plus, un sol bien portant et une profondeur régulière des semis sont indispensables au paysan qui souhaitera effectuer un sarclage (binage) de pré-levée.

soit parce que la pluie qui aurait suffi à faire germer les graines sur la terre n'est pas suffisante pour des graines semées après la pluie, soit parce que la pluie trop abondante d'un orage violent retarde ensuite le semis, le travail de préparation du sol étant impossible sur une terre mouillée.
Après la levée, la jeune plantule n'a pas de gros besoins en eau et si la sécheresse persiste de trop, ses racines se développeront en profondeur, ce qui est une bonne chose : en effet, la plante est rustique et à ce stade de végétation, elle supportera des périodes sécheresse pendant lesquelles sa croissance sera ralentie, voire stoppée --- et à la 1ère pluie, elle redémarrera en force.
Plus la levée sera précoce et plus tôt s'établira un couvert végétal capable d'une photosynthèse efficace.
A une avance de 2 ou 3 semaines au semis, correspond seulement une différence de quelques jours à la maturité (1 à 3 jours) de sorte que la plante la 1ère levée disposera d'une durée de végétation bien plus longue avec un potentiel de rendement supérieur --
Par ailleurs, il arrive que la sécheresse se prolonge fort tard en arrière-saison, jusqu'à mi-Novembre ou fin Novembre, c'est ce qui est arrivé pendant l'Automne sec de 1983, et on a observé que à l'entrée de l'Hiver :
- pour les semis effectués le 1er Octobre, les blés présentaient une végétation drue, poussante et fort bien enracinée
- tandis que pour les semis plus tardifs effectués après le 25 Oct les cultures accusaient un retard de 15 jours par rapport à une année normale ---
Autrement dit, les années où la sécheresse se prolonge tard en Automne, il est bon de semer blé plus tôt, pour profiter des pluies d'été pour se développer rapidement et s'enracines profondément pour mieux faire face à la sécheresse, si elle se prolonge tard en arrière-saison : les années à Automne très sec, il est préférable de semer avant que les réserves hydriques du sol soient épuisées --
Pourtant, beaucoup de paysans de l'Ouest et de Bretagne ont tendance à raisonner la date du semis avec le retour des pluies en Automne (plus on s'avance vers l'Ouest) et à craindre que les blés se mettent à monter avant l'Hiver, à cause de l'Automne doux. Mais cette crainte n'est pas fondée, à condition on prend soin de choisir des variétés "d'Hiver" (les variétés alternatives sont à proscrire) et surtout si on sème clair (il est bien connu que les peuplements trop serrés accélèrent la montée à graines, à cause de la faim de carbone qu'ils provoquent -)

Dans les conditions actuelles de culture, une très forte proportion de céréales d'Hiver est implantée après labour -
Cela n'ira pas sans poser de problèmes, notamment dans les terres les plus lourdes : pour réduire les mottes durcies par la sécheresse, les paysans seraient amenés à faire plusieurs passages de herses qui finiraient par assécher le sol, conduisant ensuite à un déficit hydrique --
Dans les terres lourdes et très lourdes comme en Lorraine, la préoccupation principale sera d'ailleurs la sécheresse qui se prolongera en général de la mi-Août à la mi-Septembre
Là comme ailleurs, il faudra semer suffisamment tôt, avant le 15 Août pour profiter de quelques pluies (orages) d'été et semer avant que les réserves hydriques du sol soient complètement épuisées

les racines au printemps, la jeune apex en formation y puisera si on veut le maximum de production, il est donc essentiel que le blé puisse profiter au maximum de la flambée de croissance -
C'est ainsi que si on triple le temps de croissance en Automne en semant le 1er Août au lieu de semer le 20 Octobre, on multipliera par 5 le potentiel de rendement, non seulement par la plus grande quantité de talles formées, mais également du fait de l'accumulation des réserves qui permettront un excellent démarrage de la phase reproductive au printemps -
Il faut donc semer suffisamment tôt pour que la flambée de croissance puisse se réaliser au moins pendant 1 mois à 1 mois 1/2 - 4 à 6 semaines.
Un blé semé début Août commencera à réaliser sa « flambée de croissance » à partir du stade plein tallage (7/8 feuilles) de début Septembre jusqu'à fin Octobre pendant plus de 2 mois, et à une période où la vie microbienne du sol libère beaucoup d'éléments fertilisants à l'état assimilable (nitrates ...) et où la T° et l'ensoleillement permettent encore une croissance rapide - - -
Il faut semer tôt à coûte que coûte
C'est pourquoi on peut dire qu'aux semis, les jeux sont faits : un blé bien ancré et suffisamment développé avant l'hiver c'est gagné ou presque : d'où l'intérêt des semis précoces.
Il faut essayer d'obtenir une **belle touffe** avant l'arrivée des froids de l'Hiver
le stade optimum du blé à l'entrée de l'Hiver est caractérisé par :
- des plants bien développés en surface, mais compacts et trapus c'est qui présentent des formes bien ramassées avec un fort diamètre au collet et sans élancements avec une absence d'élongation des feuilles -
Ne pas oublier de semer clair
→ ces plants doivent présenter en surface une belle touffe avant au moins 20 à 25 feuilles vraies et bien développées -
- un enracinement également bien développé en profondeur, mais avec un rhizome très court (obtenu avec un semis très superficiel ou en surface -)
Pour que le blé soit parvenu à ce stade de développement, il faut une somme de T° (T° moyenne journalière x nombre de jours) de ≥ 1200° à 1500°C calculés sur la base de 30° à 100°C / feuille émise après la levée
Dans chaque région agricole, la détermination de la période de semis la plus favorable va dépendre de :
- la T° moyenne de l'Automne.
- la date probable des 1ères gelées et des 1ers froids importants
- de la régularité et de l'importance de la pluviométrie.
- des travaux de préparation du sol qui en particulier soumettent plus ou moins la levée à des risques de sécheresse.
=> Maintenant, il s'agit de trouver les meilleurs moyens pour atteindre l'objectif de développement du blé qui on vient de fixer mais, dans les conditions de culture actuelles, il sera souvent contrarié par des conditions trop sèches pour ce qui est du travail du sol, et pour cela, 1 seule solution : supprimer le labour

du contexte pédo-climatique de 80 à 100 qx sur les meilleures terres à blé de France, cet objectif de rdt devra être ramené à 50 ou 60 qx sur les terres à seigle les plus pauvres de France.
=> les variétés de blé qui sont actuellement les plus productives ont un potentiel de rendement théorique de 150 qx/ha - 160 q (calculés en fonction de leurs aptitudes génétiques).
cependant, il convient de garder la tête froide : à partir d'un certain niveau de rdt, les augmentations de rdt deviennent de plus en plus difficiles notamment à cause de la Loi du Minimum qui indique que le plafond du rdt sera déterminé par le facteur limitant qui est disponible en plus faible quantité et c'est pourquoi il faut tenir compte des facteurs pédo-climatiques pour déterminer l'objectif de rendement à atteindre.
Ce qu'il faut retenir :
C'est qu'en agriculture sans engrais chimiques solubles des objectifs de rendements de l'ordre de 80 à 100 qx/ha ne pourront être atteints que si la durée de végétation est prolongée par un semis plus précoce, à partir d'un certain niveau de rendement, des cycles de végétation de l'ordre de 11 à 12 mois deviennent nécessaires en plaine par ex dans le Nord Ouest de la France et la région parisienne. En montagne, on sèmera dès la St Jean, afin de pallier l'hiver rigoureux (qui raccourcit sérieusement la durée de végétation active) par un cycle de végétation qui s'allonge sur une durée de l'ordre 14 à 15 mois - - -
De plus, il ne faut pas perdre de vue que :
- les graminées (et les végétaux d'une manière générale) ont une croissance exponentielle, dans la mesure où la matière végétale qui se fabrique chaque jour dans un champ de blé est étroitement liée à celle qui est déjà fabriquée : plus il y a de feuilles exposées à la lumière, plus l'énergie captée est importante, plus donc il y a de matière végétale produite. C'est ce qui explique que les premières semaines de végétation pour une jeune plantule ne produisent pas beaucoup de végétation, alors qu'à partir d'un certain stade de développement (stade plein tallage) l'usine chlorophyllienne fonctionne à un plein rendement et la production de matière végétale devient alors très importante : c'est la flambée de croissance.
Or, c'est pendant cette période également que la plante commence à emmagasiner le maximum de réserves organiques de MS, d'énergie et de protéines à la base de ses tiges et de ses feuilles et dans ses racines, et ce sont ces réserves qui lui permettront de redémarrer rapidement au printemps et d'initier son inflorescence dans les meilleures conditions, malgré la faim d'azote printanière qui sévit à cette époque.
Si donc on sème trop tard, les tº trop fraîches de l'Automne et le déficit d'insolation bloque la croissance du blé dès les premières semaines, si bien qu'on ne bénéficiera pas de cette flambée de croissance, et que la plante n'a plus la possibilité d'accumuler des réserves de matière vivante : et elle repoussera donc beaucoup moins vite au printemps, car elle sera très fortement pénalisée par la faim de N printanière.
- Lorsque l'on sème tôt, on ne se contente pas d'allonger le cycle de végétation : bien plus, on fait profiter à la jeune plantule de tº + élevées, des jours bien plus longs et avec une intensité lumineuse beaucoup plus forte, c'est ainsi qu'un blé semé début Août aura eu le temps d'effectuer sa flambée de croissance en Septembre et début Octobre, à une époque où les tº sont encore suffisantes, de même que l'insolation

déterminée en fonction de l'objectif de rendement - et la densité de peuplement est également déterminée en fonction de la date du semis et en tenant compte des conditions du milieu : plus on sème tôt et moins l'hiver est rigoureux au long ; plus le développement végétatif sera important et par conséquent moins le peuplement devra être dense - -

→ La date et la densité du semis sont par conséquent modulées en fonction de l'objectif de Rendement - par ex : dans la Région Parisienne :

⇒ pour un objectif de rendement de 100 à 110 qx/ha les dates de semis devront s'échelonner du 25 Juillet au 15 Août mais de préférence, la levée devra avoir lieu avant le 15 Août - A ce niveau de rendement, la précocité de la date du semis revêt en effet une importance capitale : à partir de 100 qx/ha, le carbone devient le principal facteur limitant du rendement - C'est ainsi qu'à partir d'un haut niveau de rendement, la chaleur et la lumière deviennent progressivement limitants - On sait par ex, que les conditions climatiques du Nord de la France ne permettent guère de dépasser 22 t MS / ha / an, donc 22 t de MS / ha en 12 mois compris les racines - C'est pourquoi, à ce niveau de rendement, on a intérêt à prolonger la durée de végétation sur 12 mois, et pour cela, il faut semer le blé immédiatement après l'avoir récolté - Et par conséquent les semailles devront être effectuées fin Juillet - début Août -

De plus, à ce niveau de rendement, on ne peut pas se permettre de gaspiller de l'énergie et de la MS en élongation foliaire ou en élongation de tiges, et c'est pourquoi on sèmera très clair : on recherchera une densité de peuplement de l'ordre de 10 plants / m², avec 30 cm d'écartements en tous sens -

⇒ à ce niveau de rendement, on cherche à obtenir des gros épis et non pas de la paille -

⇒ pour un objectif de rendement de 80 à 90 qx/ha les dates de semis s'échelonnant entre le 15 Août et le 25 Août - densité de peuplement : 15 plants / m², avec des écartements de 25 cm x 25 cm en tous sens -

⇒ pour un objectif de rendement de 60 à 70 qx/ha les dates de semis s'échelonnent entre le 25 Août et le 5 Septembre les dernières levées doivent avoir lieu avant le 15 Septembre : 8 jours de levée gagnés en Septembre, ce seront 3 semaines de précocité gagnées au printemps - date limite : 15 Septembre - Il faut savoir qu'après le 15 Septembre, la réussite des semis devient très aléatoire -

NB : densité de peuplement : 25 plants / m² - écartements : 20 cm x 20 cm

⇒ On peut également consacrer une petite surface de l'ordre de 1000 m² (10 ares) aux pépinières de porte - graines et aux parcelles d'essai où s'effectuera un travail de sélection génétique - avec des objectifs de rendements de 120 à 130 qx/ha, et qui seront semées dès la St Jean, entre le 21 Juin et le 7 Juillet A ce niveau de rendement, 13 mois de végétation seront nécessaires pour fabriquer les 25 t de MS indispensables -

On recherchera alors des densités de l'ordre de 4 à 6 plants / m² avec des écartements en tous sens de 40 à 50 cm, et ces parcelles seront surfumées : à ce niveau, tous les facteurs limitants du rd doivent être supprimés -

nombre de grains / m² - et conduit inévitablement les agriculteurs à exag les densités de peuplement - épis et ils finissent par tomber ai dans un engrenage fatal : car il ne faut pas perdre de vue qu'un nombre trop élevé d'épis entraîne à son tour une diminution de la fertilité de ces épis, tout en diminuant également le poids unitaire du grain et avec des risques accru d'échaudage : c'est le cercle vicieux et la seule façon d'en sortir sera d'effectuer des semis plus précoces -

- Le poids unitaire du grain :

Le nombre de grains / m² n'est pas à lui seul déterminant, dans la mesure où, notamment dans certaines régions, les conditions climatiques entraînent une très forte varia du poids unitaire du grain - Or on a déjà vu que les conditions climatiques qui surviennent pendant la phase reproductive du blé sont en fait essentiellement liées à la du semis -- De plus, il faudrait comprendre la nécessité raisonner par type de milieu, càd avancer d'autant plus date de semis dans les situations échaudantes, tout en diminuant le nombre d'épis (qui doivent se partager entre les réserves en eau du sol) -

⇒ Ce qu'il faut retenir

c'est que si le poids de 1000 grains est satisfaisant et que la fertilité des épis est suffisante, on peut obtenir de bons rendements (supérieurs à 70 qx/ et même parfois de très bons rendements avec un peuplement de 300 épis / m² -

Or, actuellement compte tenu des conditions de culture semis trop tardifs, les agriculteurs ne sont pas capables d contrôler ni la fertilité de leurs épis ni le poids unitair leur grain, notamment dans les situations échaudantes il leur est particulièrement difficile d'agir au niveau du poids unitaire du grain, alors ils estiment plus sûr d viser les 500 à 550 épis / m², ce qui est une grossière er et de toutes façons, les palliatifs ne servent à rien et ne au contraire souvent qu'accroître les problèmes, il est bien ordre d'agir à la cause profonde et à la racine du mal dans le cas présent, la racine du mal est la date trop tardive semis -

De plus, les agriculteurs, à la fois par ignorance et aussi à cau conditions actuelles de culture et des semis très tardifs, s incités à semer très serré parce qu'ils sont incapables de contrôler leur peuplement épi / m² autrement que par ce mo barbare : pour obtenir une population de 500 à 550 epi le nombre de grains semés varie en effet de 290 à 420 grai selon que l'on sème le 25 Octobre ou le 15 Décembre, semis les plus tardifs étant semés très denses, à la fois pou compenser les pertes à la levée (souvent supérieures à 35 %) e réduction du tallage, mais, ce faisant, ils accroissent l concurrence des plants en eau et d'autant plus que les peupl semés freinent le développement des racines, de sorte que la sensibilité à l'échaudage est alors accrue, et qu'autrement les trop fortes densité de peuplement ne font que multipli les inconvénients dus aux semis trop tardifs - Cercle vicieux -

⇒ L'échaudage des céréales est malheureusement un thème actuel : il sévit jusque dans les régions les plus septentrionales meilleures terres de France, jusqu'en Beauce --

La seule solution est de semer plus tôt -

- et aussi parce les racines des plantes sont atteintes en surface ce qui diminue leur résistance à la sécheresse.
- augmente les risques de maladies du pied et d'échaudage parasitaire.
=> les peuplements trop élevés accroissent également les risques d'échaudage.
Dans les situations échaudantes, l'eau est le principal facteur limitant, et les épis doivent se partager entre eux les ressources du sol en eau, et en évaporer le moins possible. quelque soit la date du semis, il faut savoir qu'on augmentera pas le rendement en passant de 450 épis à 550 épis/m² mais qu'en augmentant le peuplement épi, on augmente également les risques d'échaudage en année sèche. Il y a donc intérêt à espacer suffisamment les plants de blé et à assurer la couverture permanente du sol par un tapis ou mulch vivant de trèfle blanc ou de minette, pour diminuer l'évaporation des couches superficielles du sol.

=> Le Rendement du blé correspond au :
nombre de grains/m² x par le poids unitaire du grain.
Or, ces 2 composantes du rendement dépendent essentiellement des conditions climatiques et de l'état sanitaire du plant. et qui seront essentiellement liées à la date du semis et aux conditions d'implantation et au mode de fertilisation.
=> Le nombre de grains/m² est évidemment l'élément-clef de la production et il dépend à la fois du nombre d'épis/m² et de la fertilité des épis.
Le nombre de grains/m² explique 75 % des variations de rendement, Or, dans les conditions actuelles de culture (semis trop tardifs) seule le contrôle du nombre d'épis permet actuellement de le maîtriser, dans la mesure où la fertilité de l'épi dépend essentiellement d'une longue période de tallage, et qui est obtenue avec un semis très précoce.
La fertilité de l'épi, c'est à dire le nombre de grains/épi est certes un caractère génétique lié à la variété, mais il ne faut pas perdre de vue que les facteurs culturaux ont une influence décisive, notamment :
- une longue période de tallage, obtenue avec un semis très précoce et qui favorise non seulement le nombre de talles-épis, mais encore le nombre de grains/épi - et cela s'explique aisément : en semant tôt, on allonge la durée de la phase végétative et celle de la phase reproductive, donc la période de végétation de la culture pendant laquelle elle fabrique de la MS qui viendra s'accumuler ensuite dans les grains --
- un bon développement des racines, et qui est obtenu par un semis précoce de fin d'été en terre relativement sèche et surtout bien drainée -
- d'une bonne nutrition azotée et en acide phosphorique P_2O_5, et qui est également obtenue par un semis précoce, grâce au meilleur développement des racines et surtout, parce qu'en semant tôt on fait coïncider la période du tallage avec le moment où le sol est le mieux pourvu en azote et en P_2O_5 assimilables -
Il ne faut pas perdre de vue que l'Azote est le moteur de la production céréalière - toutes les graminées sont d'une façon générale très gourmandes en Azote - et que les semis trop tardifs font coïncider la période du tallage en plaine faim d'azote printanière, et que le phosphore est également un facteur limitant dont la carence peut facilement faire chuter les rd de 10 à 20 qx/ha.

ensemble plus profond et fait que cette espèce est parfaitement capable de valoriser l'eau contenue dans le sol -
En l'absence d'obstacles structuraux liés généralement au tr du sol (semelles de labour ..) ou à l'excès d'eau en hiver, les racines de blé dépassent largement une profondeur de 1à et quelque soit le type de sol sur lequel la culture est implé Ainsi, même en terre de groie, avec un horizon arable de 20 cm d'épaisseur reposant sur roche-mère calcaire, le bl capable d'utiliser l'eau jusqu'à une profondeur de l'ord 2m et plus. Par ailleurs, la puissance d'extraction de l'e du sol par les racines de blé est importante, supérieure entre autres, à celle du maïs.
Ces 2 facteurs conjugués :
- enracinement profond
- et extraction racinaire intense font qu'en cas de semis la réserve en eau dans un sol sans accident de structure, es rarement inférieure à 80-100 mm pour le blé d'hiver -
D'autre part, le cycle de développement du blé d'hiver, sous conditions climatiques, lui permet de réaliser la presque totalité de sa végétation durant une période où les plu sont relativement importantes - - -

⇒ En premier lieu, dans les situations échaudantes, il faut :
- choisir une variété précoce dont le palliers hydrique se réalisera avant l'apparition de t° trop élevées -
- et dans tous les cas, quitte à modifier l'assolement, avanc la date du semis, pour accroître le développement des racin et décaler la période critique de végétation par rapport à la période de sécheresse la plus fréquente, et faire en sorte qu l'épiaison intervienne avant le début du déficit hydrique Bien qu'il y ait toujours un rattrapag au niveau de la date d'épiaison entre des cultures semi des dates différentes - par ex, entre un semis de début Novembre et un semis de début Octobre, l'éca entre les dates d'épiaison n'est plus que d'1 semaine le décalage de quelques jours observé au stade laiteux peut réduire les risques d'échaudage -
Par ailleurs, il faut être conscient que même le nombre d'épis le poids de 1000 grains d'un semis précoce est potentielle supérieur à celui d'un semis tardif, dans la mesure en cas de semis précoce, le mois précédent l'épiaison déroulera sous des t° plus faibles et une durée du jo moins longue, donc avec une évapo-transpiration plus fa et que les réserves en eau du sol, mieux pourvues à c période, satisferont mieux les exigences de la culture -
A titre d'exemple, sur la région Poitou-Charentes, l'étud bilan entre les besoins en eau de la culture et l'offre clim (pluies) et pédologique (réserves du sol en eau) montre qu'il
- déficit en eau 1 année /2 à partir de début Juin càd après épiaison
- et que ce déficit hydrique peut commencer dès le 15 Mai càd courant montaison, 2 années /10 -
On lorsque le déficit hydrique intervient pendant la monta et avant l'épiaison, on assiste à une diminution très nette du nombre d'épis (souvent de 20 à 25 % d'épis en moins), la fertil des épis est également diminuée de même que le poids potentie 1000 grains - La seule solution est de semer plus tôt -

hydrique du grain, l'évaporation (transpiration) devient supérieure à l'absorption de l'eau par les racines et on obtient ainsi des grains petits et ridés, car le remplissage des enveloppes initialement formées n'a été que partiel-
Ce fut notamment le cas en 1976, où l'échaudage a gravement affecté la récolte.

Ce grave accident, qui provient de l'interruption plus ou moins complète des migrations alimentant le grain, se traduit par un aspect caractéristique du grain, qui est mal rempli, anguleux, fripé ou ridé, et bien sûr, léger.
Cette rupture de l'alimentation du grain est due, à un déséquilibre entre l'évapotranspiration des organes aériens (échaudage physiologique, avec des tº ≥ 28 à 30°C, des coups de chaleur avec des tº élevées dépassant 30°C durant 2 jours, de même que la faible hygrométrie de l'air pendant les coups de chaleur de fin juin - début juillet)
- et entre la fourniture d'eau capable d'arriver jusqu'à l'épi et cette rupture d'équilibre peut se manifester également au niveau du système racinaire (racines trop peu développées ou maladies du pied) et au niveau du système de conduction (notamment lorsque les canaux de circulation de sève sont exagérément allongés par l'élongation artificielle des tiges en peuplement trop dense...

=> Par ailleurs, sans qu'il y ait réellement échaudage (excès brutal de tº) on observe cependant que les poids de 1000 grains sont en fait directement influencés par la tº. Ainsi, pour les moissons de 1978 et à fortiori en 1980, les poids de 1000 grains étaient supérieurs à ceux de 1979 sans que la tº ait atteint les 30°C fatidiques pendant le palier hydrique de cette année-là.
=> On peut en conclure que le poids de 1000 grains est par conséquent très dépendant des conditions climatiques à partir du début de la montaison jusqu'à la fin du palier hydrique.
Cependant, dans de nombreux cas, une adaptation des techniques culturales aux réalités climatiques limitera le risque d'échaudage, et en premier lieu, le semis précoce.
Comme pour la période végétative, il ne faut pas perdre de vue que les conditions climatiques pendant la période reproductive sont également liées à la date du semis.
L'échaudage étant un accident physiologique lié au climat, il n'existe pas de remèdes miracles, si ce n'est d'effectuer des semis plus précoces, de manière à ce que la culture subisse les tº échaudantes seulement après la période critique du palier hydrique...
Par ailleurs, un échaudage entraînant une réduction du poids de 1000 graines de 3 à 4 gr, aura des répercussions moindres sur des grains à grandes enveloppes (gros grains potentiels) que sur des futurs petits grains (petites enveloppes et que la taille des enveloppes du grain sera directement dépendante de celle de l'ovaire.
Par conséquent, il y a intérêt à semer tôt pour que la phase de la montaison coïncide avec des tº peu élevées et des jours pas trop longs et éviter les montées à graines trop rapides qui ont un effet catastrophique sur le rendement.

en eau de [illegible] permettra à cette époque de satisfaire
besoins de la culture que durant une quinzaine de jours
au maximum ...
- Un déficit d'alimentation en eau à cette période diminuera
nombre de fleurs fertiles / épillet, et pénalisera le poids du
futur grain -
=> à partir de la fécondation (qui a lieu avant la floraison
le blé), on distingue 2 périodes critiques :
- la formation des enveloppes du grain
qui va de la fécondation au stade grain laiteux.
Cette période correspond à une phase de multiplication cellul
très intense à la fin de laquelle les enveloppes du grain
atteignent leur taille définitive ; et une partie des reser
a déjà migré dans le grain, qui, à ce stade, contient des
encore sous forme solubles.
La formation de grandes enveloppes nécessite une alimenta
suffisante en eau et en azote pendant et après la floraiso
ainsi qu'un système racinaire suffisamment développé
en profondeur et suffisamment efficace pour pouvoir le blé
en eau et en éléments fertilisants et que ce système rac
soit épargné par les maladies ... pour qu'il puisse assure
l'approvisionnement hydrique de la plante ...
Un coup de chaleur précoce, entre la floraison et le stade
laiteux, provoquera un échaudage indirect en limitan
la taille des enveloppes et du grain, par la suite.
Dans ce cas, l'échaudage peut passer inaperçu, car
bien que de taille plus petite, le grain sera plein
non ridé si les conditions ultérieures de remplissage so
favorables ...
C'est ainsi que la formation de grandes enveloppes détermi
un poids potentiel de 1000 grains supérieur.
- le remplissage des enveloppes du grain
qui va du stade grain laiteux au stade grain pâteux.
Le grain accumule de l'amidon provenant parallèlement de la
migration des réserves contenues dans les autres parties de la pla
et en majeure partie de la production de substances de réserves s
effectuant dans les organes encore verts (enveloppes du grain, col
l'épi, dernière feuille. Le poids du grain en MS augmente alors
façon importante pendant cette période pour se stabiliser au st
grain pâteux.
Or, cette 2e période de la formation du grain constitue une ph
très critique du développement du grain et pendant laquelle
poids d'eau contenu dans le grain est stable : c'est le palier
hydrique et l'arrêt de l'accumulation des réserves de la plan
dans le grain s'effectue quelques jours après le palier hydrique
lors de la phase de dessiccation du grain ...
Le palier hydrique s'étend chez le blé sur 10-15 jours, du st
grain laiteux au stade grain pâteux et pendant toute cette ph
la quantité d'eau contenue dans le grain ne varie pas, al
que le poids du grain augmente rapidement, par accumul
des assimilats.
Lorsque le poids d'eau du grain diminue à la suite d'un coup de c
qui augmente l'ETP, le poids de 1000 grains ne s'accroît plu
Lorsqu'il y a échaudage, cette quantité d'eau contenue dans le
grain chute alors brutalement et le poids sec du grain s'arrête
alors au niveau atteint.
Et ce phénomène est d'autant plus grave qu'il se produit
plus près du début du palier hydrique (stade laiteux).

dans les conditions actuelles de culture, et auquel l'agriculture est très sensible ; la plupart du temps, les baisses importantes de rendement qui ont été observées en 1976, 1981, 1983, sont essentiellement dues à des chutes du poids unitaire du grain et qui sont provoquées par l'échaudage.
Cet accident est généralement dû à une augmentation brutale de la demande climatique au niveau du végétal (forte evapo-transpiration potentielle ou ETP consécutive à une brusque élevation de la Tº et à la trop longue durée du jour ou à une vent fort, notamment en l'absence de haies.
C'est ainsi que, dans certaines situations à demande climatique instantanée trop forte, la culture échaudera, même en présence d'une alimentation en eau correcte dans le sol ; le film d'eau circulant dans la plante est rompu, la transpiration devenant supérieure à l'absorption de l'eau, et ce phénomène sera aggravé par un mauvais enracinement, notamment en cas de semis tardif, lorsque les jeunes plants n'ont pas eu le temps de développer avant la saison des pluies un enracinement suffisamment développé et à fortiori lorsque l'Automne est pourri. C'est ainsi que l'Automne pourri de 1980 a fortement contribué à provoquer une chute brutale des rendements, en aggravant les conséquences du coup de chaleur de la mi-juin --
Dans ces conditions, une céréale peut échauder même si elle a les pieds dans l'eau -
Par ailleurs, les peuplements trop denses provoquent une faim de carbone (par déficit d'ensoleillement) ce qui a pour effet de diminuer l'enracinement et d'allonger inutilement les tiges, ce qui a pour effet d'allonger la longueur des canaux conducteur de sève tout en diminuant l'efficacité du pompage racinaire - Sans même parler des risques accrus de parasitisme (piétin-échaudage, rhizoctone --) et de maladies du pied qui perturbent également la bonne alimentation en eau de la plante -- (échaudage parasitaire).

=> Les différents travaux conduits depuis une dizaine d'années, entre autres par l'ITCF (sur l'irrigation du blé d'Hiver) ont montré que la période de sensibilité du blé d'Hiver à la sécheresse va du stade 1-2 noeuds (début montaison) jusqu'au stade pâteux du grain, soit une durée totale d'environ 2 mois 1/2 --
- du stade 1-2 noeuds et mi-montaison et jusqu'à l'épiaison : Toute sécheresse ou déficit d'alimentation en eau durant cette période réduit non seulement le nombre d'épis/m² mais également le nombre de grains/m², tout en diminuant le poids unitaire de chaque grain -
Bien que le grain commence à se former seulement à la fécondation (entre l'épiaison et la floraison) sa dimension n'est pas indépendante des conditions de montaison qui déterminent la taille des organes floraux -
En effet, la taille maximale des enveloppes des graines est partiellement dépendante de celle des ovaires et c'est ainsi que l'on constate que les années à gros grains sont généralement caractérisées par des printemps frais avec faible evapo-transpiration potentielle (ETP) pendant le mois précédent l'épiaison --

Les tallages et coincide avec la faim d'azote printan
et elle sera d'autant plus brève que le semis aura été
plus tardivement et que l'hiver aura été plus rigoure
plus long et le printemps plus tardif - et que le
démarrage printanier s'effectue en t° plus élevées e
jours plus longs -
- des conditions générales de nutrition, bien meilleure
semis précoces et lorsque l'enracinement est plus déc
en profondeur
→ Plus le semis sera précoce, plus les plants seront en
entre eux (semis clair) plus la photosynthèse sera optim
et plus le sol sera mieux pourvu en Azote et
plus nombreuses seront les talles herbacées
Il faut semer tôt parce que la vitesse de croissance en
période végétative est (comme du reste la période de repr
également sous la dépendance de la durée du jour et de
moyenne et c'est ainsi qu'un semis précoce de fin dé
donnera dès l'Automne un nombre plus élevé de feuill
de talles, ainsi qu'un plus grand nombre de racine
Un semis précoce se traduira par un système végétat
plus important, qui est dû essentiellement à une pl
longue période végétative et à de meilleures conditions
implantation -

Les talles - épis seront plus ou moins nombreuses selon l
conditions de croissance régnant à la fin du tallage
au stade : redressement (apex à 1cm) et au cours de
montaison, chez les céréales à paille, la maître bri
qui porte l'apex principal monte le 1er, mais, en
conditions de culture, les autres talles suivent avec un
faible décalage de temps, notamment lorsqu'on a pris
de semer tôt -
En semis tardifs, l'initiation florale est considérablement
retardée et raccourcie, la montaison est également trop brève ;
les phénomènes de concurrence entre les talles vont jou
alors un rôle prépondérant, ce qui épuise vainement
plante et diminue le nombre d'épis, de même que le
d'épillets, et pour ce qui est des épillets beaucoup se
alors par fertiles en même stériles, càd que le nom
de fleurs fertiles / épillet est également considérablement
⇒ Par ailleurs, comme l'ovaire se différencie et
également en cours de montaison, la durée de celle-ci
de même que la concurrence exercée sur l'épi en cas d
peuplement trop dense, vont déterminer le poids de
l'ovaire fécondé -
Or, le poids unitaire du grain à la récolte sera
directement fonction du poids de l'ovaire fécondé
C'est ainsi qu'une phase montaison trop rapide et
trop courte durée (ou une densité anormale des épi
qui abrègent d'ailleurs également la durée de la montaiso
se traduit également par une diminution du poids
unitaire du grain - et, en semis trop serré, un nombre ex
de tiges donnera un résultat semblable -
C'est ainsi que des semis trop tardifs diminuent le
rendement, en diminuant :
- le tallage herbacé et de tallage-épi, càd le nombre d'épi
- la fertilité des épis (diminution du nombre d'épillets et de fleurs
- le poids unitaire du grain -

La phase de formation des ébauches d'épillets ne s'effectue qu'en photo période > 11 à 12 heures et suivant la fin de l'Automne, et suivant la date du semis, ce stade sera atteint à une date très variable de début février à Mi-mars...
NB : le stade (A) ne peut se réaliser que pour une somme de ts minimale ⩾ 500 à 600°C.
⇒ A un moment donné, apparaissent sur 1 épillet situé dans le 1/3 médian de l'apex principal (chez le blé) 2 renflements latéraux : ce sont les ébauches de glumes et ce stade a été appelé stade (B) - ou stade épi à 1cm.
et il se situe de 16 à 40 jours après le stade (A).
Le stade de redressement qui se caractérise par une élongation de l'apex du maître-brin jusqu'à 1cm du plateau de tallage. L'apex mesure alors 1,5mm et comporte autant d'anneaux qu'il aura d'épillets par la suite
et le tallage cesse complètement.
C'est ainsi qu'au stade apex (ebauche d'épi) à 1cm.
le nombre maximal d'épis potentiels et d'épillets est déjà déterminé.
Durant la phase AB, le tallage se poursuit d'abord activement, puis à une vitesse de plus en plus lente pour s'annuler complètement au stade épi 1cm.
Et c'est de la durée de cette phase (AB) dont dépendra par la suite le tallage-épi final et le nombre d'épillets.
Le stade (B) ne peut se realiser que pour une somme de ts minimale ⩾ 600°C à 700°C.
Pendant la phase AB les entre noeuds caulinaires ont commencé à s'allonger très lentement et, au stade B, le jeune apex du maître-brin se trouve environ à 1cm du pl au-dessus du plateau de tallage.
A partir du stade (B) on assiste alors à la différenciation des pièces florales (glumelles inférieures, puis supérieures, et organes sexuels : étamines, stigmates etc...) et en parallèle, la tige principale et l'apex du maître brin s'allongent plus ou moins rapidement, puis les apex des autres talles différencient à leur tour des ébauches d'épillets et de pièces florales et montent...
Cependant, dans les conditions actuelles de culture, seules les 3 ou 4 premières talles peuvent donner des épis, les autres talles régressent et meurent ou donnent des « tardillons », c'est que le tallage-épi reste inférieur au tallage herbacé
Le nombre des épillets, souvent de 12 à 15 en grande culture, alors qu'il est de 18 à 22 dans les pépinières de l'I.N.R.A, montrent également que les semis sont à la fois trop tardifs et trop serrés et il est fréquent que 2 à 4 épillets situés à la base de l'épi soient souvent avortés.
et trop souvent, chaque épillet ne compte que 1 à 3 graines, alors que de nombreuses variétés de blé tendre sont capables de donner 4 à 5 grains / épillet, (juxtaposés en ventail dans leurs glumes protectrices ce qui donne des épillets très larges et des épis ayant une forme carrée robuste et bien remplie).
Généralement, on compte 2 à 3 fleurs fertiles / épillet mais la plupart avortent habituellement...

sucrières, ne commencent à [illegible] qu'à [illegible], en
Mars, càd en pleine période de faim d'azote printanière, et
lorsque les jours vont se rallonger, le tallage sera trop
rapidement abrégé par le début de la montaison et d'autre
le blé n'aura jamais eu assez de temps pour accumuler en
reserve de la M.S, ce qui va accroître la compétition entre l
talles et diminuer la fertilité des rares épis qui auront réus
à monter.
Les semis précoces augmentent non seulement la période d
tallage et par conséquent le nombre d'épis, mais également
la fertilité des épis
le nombre de grains / épi est certes un caractère génétique l
la variété, mais d'autres facteurs ont également une influ
décisive notamment une longue période de tallage, obtenu
avec un semis précoce, favorise non seulement le nombre
talles-épis, mais encore la fertilité des épis, et cela s'
explique aisément : en semant tôt, on allonge la dure
de la végétation de la culture, donc la période pendan
laquelle elle fabrique de la M.S, et qui viendra par la s
s'accumuler dans les graines et c'est ainsi qu'un bon
développement des racines, obtenu avec un semis précoce
de fin d'été et en terre relativement sèche et bien drainée
a une importance capitale et permet d'éviter d'avoir recou
aux labours de drainage, ce qui permet de semer plus tôt et d
dépenser moins d'énergie - Un bon semis ne coûte pas plus cher
qu'un mauvais, bien au contraire, et permet de réaliser de sérieus
économies au niveau du poste des semences...
-> De plus, il faut retenir que les conditions climatiques
(t° moyenne et longueur de la durée du jour) sont décisives
au stade épi 1cm (qui marque la fin du tallage
et le début de la montée) - pour déterminer le peuplement ép
d'où l'importance capitale de la date du semis, c'est ain
les semis trop tardifs accèlerent la montée à graine
entrainent une regression importantes des talles (tardillons)
8 jours de levée gagnés en Septembre, ce sont 3 semaines de préc
gagnées au printemps -

La Phase de formation des ébauches d'épillets qui précède le st
épi 1cm a également une durée qui est liée (comme la pha
végétative d'ailleurs) à la longueur de la durée du jour et à la
t° moyenne.
Lorsque la durée du jour (photopériode) > 13 Heures
à cause d'un semis très tardif et/ou d'un Hiver très rigoureux
très long, la phase de formation des ébauches d'épillets (dite
phase AB) est alors considérablement raccourcie, ce qui
entraîne la formation de petits épis avec peu d'épillets.
De plus, la differenciation des ébauches d'épillets (ou ébauches
florales) sur les apex de talles est trop en retard sur celle de l'ap
ce qui explique l'élaguage important des tiges en cours d
montaison, de même que le faible tallage-épi, avec la
présence de nombreux tardillons.
D'une manière générale, les semis trop tardifs provoquen
un retard à l'initiation florale, donc un raccourcisse
de la phase reproductive et par conséquent une réduction
du nombre des épillets et du nombre de fleurs susceptibles
d'être fécondées.
NB : le stade initiation florale (A) est caractérisé par l'apparition
des premières ébauches d'épillets sur le maître-brin, et,

le sol, qui en montagne, le blé est davantage exposé aux problèmes posés par la fin d'azote printanière -
De plus, l'humidité peut rendre la récolte difficile en arrière saison, et la neige peut même, dès Octobre, faire perdre une récolte sur pied -
Plus on grimpe en altitude, plus il faut semer tôt, ne serait-ce que pour récolter plus tôt - Et de même dans les régions situées en hte latitude (Scandinavie et URSS) -
En haute montagne, les semailles de blé d'Hiver devraient être effectuées à la St Jean, dès le 21 Juin, afin que le blé ait le temps d'accomplir pleinement son tallage avant l'Hiver et d'accumuler suffisamment de réserves pour ne pas souffrir de la faim d'azote printanière -
NB : Certaines régions sont à la fois limitées par le froid hivernal et la sécheresse estivale avec des risques accrus d'échaudage en été - (Région Lyonnaise, vallée du Rhône, dep des Htes Alpes, Alpes de Hte Provence, petites terres du Plateau Lorrain -- etc) - Cela ne suffit pas de choisir des variétés précoces - La seule solution est de semer le plus tôt possible -

⇒ La rapidité de la montaison est déterminée à la fois par la longueur de la durée du jour et par la te moyenne au printemps -
C'est ainsi que lorsque le printemps est trop chaud ou trop brutal, comme c'est le cas par ex en Charentes avec des coups de chaleur (fin Avril) lion observe des te élevées dès le mois d'Avril, un début de montaison trop rapide accroît la compétition entre les talles et entraîne une régression importante des dernières formées (tardillons) et cela d'autant plus que le semis effectué trop tardivement a empêché le blé d'accumuler suffisamment de réserves de MS dans ses racines -
Il y a donc intérêt à semer tôt pour que le blé puisse effectuer le début de sa montaison avant que la te soit trop élevée -
Par ailleurs, il est bien connu que des te fraîches fin Avril et pendant le mois de Mai (notamment lorsque la fin de printemps est très pluvieuse) sont très favorables à une bonne montée des talles ---
Au contraire, dans les climat de type continental, et en montagne, les saisons intermédiaires sont écrasées, le printemps est tardif et brutal, ce qui fait que les céréales se trouvent rapidement dans des conditions (te et longueur du jour) qui déclenchent rapidement leur montaison, ce qui a pour effet de réduire considérablement le nombre de talles et d'ébauches florales susceptibles de monter ---
C'est ainsi que les climats doux de type océanique (Bretagne, Normandie, Pas de Calais) sont très favorables au tallage, d'une part grâce à l'automne tardif qui se prolonge tard en arrière saison, et aussi grâce au printemps doux et humide qui prolonge la durée du tallage et favorise une bonne montée des talles --
Mais il ne faut pas perdre de vue l'influence décisive des facteurs culturaux : un mauvais enracinement provoqué par un déficit d'insolation à l'implantation, à cause des semis trop tardifs et trop serrés, la sécheresse, lorsqu'elle est aggravée par le manque de couverture végétale sur le sol et l'insuffisance de réserves accélèrent également la montaison, c'est "la montée à graines" si redoutée par les jardiniers - B74

par une diminution du peuplement épi et une réduction de la grosseur des épis qui auront réussi à monter, notamment dans les zones à hivers rigoureux, où l'arrêt de la végétation active est beaucoup plus long, les talles sont peu nombreuses et insuffisamment développées à la sortie de l'hiver, de sorte qu'elles auront peu de chance de former épi, et cela d'autant plus que le semis a été effectué trop tardivement --

C'est ainsi que, lorsque le climat est de type océanique et maritime, avec des hivers relativement doux, l'effet dépressif de la date trop tardive du semis est beaucoup moins marqué ainsi, par ex, le nombre de talles-épis est pénalisé par le froid dès le début du mois de Novembre dans l'Est et le Nord Est de la France, à cause de l'arrivée précoce des grands froids et seulement 1 mois plus tard (début Décembre) en Normandie -

Cela signifie qu'il faut semer d'autant plus tôt dans les régions où le sol se réchauffe tardivement au printemps (Champagne crayeuse, Plateau Lorrain) et que l'on peut semer plus tardivement dans les régions qui favorisent un fort tallage en raison de leur climat océanique et de leurs sols profonds, et qui sont beaucoup moins sensibles à la faim d'azote printanière -

En effet dans les régions qui bénéficient d'un climat océanique de type maritime, dans le Nord Ouest (Normandie, Pas de Calais) et l'Ouest (Bretagne) de la France, bien qu'elles comportent un risque accru de maladies, leurs hivers doux et leur fin de printemps pas trop chauds constituent un atout appréciable en agriculture organique, dans la mesure où les céréales peuvent y disposer d'une longue période de végétation active car le gel et l'échaudage y sont très rares -

(La récolte décevante de 1981 en a d'ailleurs apporté une démonstration par l'inverse : l'automne pourri de 1980 et le coup de chaleur de Juin 1981 ont provoqué une baisse de 10 qx/ha dans la moyenne des rendements bretons, ce qui ne serait pas arrivé si on avait semé plus tôt, avant le 15 Septembre, au lieu de semer comme on le fait habituellement --) -

La pleine d'achoppement : la faim d'azote printanière

En climat plus continental, l'azote demeure le point d'écueil principal, et le premier facteur limitant de l'agriculture organique, en particulier dans les cultures céréalières.

Force est de reconnaître que dans les conditions de culture actuelle l'azote organique n'est pas disponible au moment voulu par la plante.

Dans l'Ouest de la France, le problème n'est pas très sensible parce que les conditions climatiques sont favorables à la vie microbienne et à la décomposition de la MO, avec un automne très tardif, un hiver très doux et un printemps précoce.

Or, dans les climats plus continentaux, il n'en est pas de même lorsque le blé d'hiver est semé trop tardivement, l'azote apporté sous forme organique n'est pas encore disponible sous forme assimilable (nitrates) par le blé au moment du tallage.

Dans les régions de l'Est et du N-E de la France, il fait froid longtemps et au printemps le sol se réchauffe très lentement de sorte que l'azote apporté sous forme organique est libéré trop tard. Ce qu'il faut retenir, c'est que les semis très tardifs font coïncider toute période de tallage avec la faim d'azote printanière -

sol soit suffisamment pourvu en azote et en phosphore et autres éléments fertilisants et que l'on ait semé très clair et à faible profondeur --)

Dans la région parisienne, 1 graine semée par ex le 1er Août aura accumulé une somme de t° ≥ 1600°C à l'entrée de l'hiver et plus de 2000°C vers la fin du tallage (un peu avant le stade épi 1cm) - lorsque les conditions météorologiques ont été favorables avec un hiver pas trop rigoureux ---

c'est à dire que le blé d'hiver aura eu le temps de développer 20 à 25 feuilles avant le stade épi 1cm, et sachant que chaque feuille est susceptible de fournir en moyenne 2 à 3 talles - épis / feuille (+ les talles de coléoptile) on pourra donc espérer 40 à 50 épis / plant et même davantage pour les variétés à très fort tallage, les plants ayant eu le temps d'accumuler suffisamment de matière sèche en réserve avant l'hiver pour pouvoir se permettre de nourrir toutes les talles - épis qui sont montées en train de monter et assurer ainsi une bonne fertilité de chaque épi) ce qui permettra au blé d'exprimer le maximum de son potentiel de rendement et, dans ces conditions, des densités de peuplement de l'ordre de 10 plants / m² sont amplement suffisantes, en raison du nombre et de la grosseur des épis -

Or, dans les conditions de culture actuelles (semis très tardifs, effectués souvent après le 15 Octobre et beaucoup trop serrés, avec des densités de peuplement de l'ordre de 200 à 450 pieds / m²) le blé d'hiver, lorsqu'il parvient au stade Ⓐ initiation florale ne compte que 5 ou 6 feuilles, si bien que lorsqu'il sera parvenu au stade épi 1cm, il n'aura formé au maximum que 6 à 7 feuilles et très souvent le nombre de talles formées sera au maximum de 4, la 5e ne donnant généralement qu'une ébauche n'évoluant pas -

NB Pour calculer les sommes de t°
Cf les moyennes mensuelles des t° à PARIS

mois	moyenne des maxima	moyenne des minima	moyenne générale		somme des t°	
Juin 15 j	23°	12°	17°5	260		
Juillet	25° (31 j)	14°	19°5	600°	585°	585
Août	24° (31 j)	14°	19°	585	→ 570°	570
Septembre	21°	11°	16°	480	480°	
Octobre	15°	7°	11°	330	330°	
Novembre	10°	4°	7°	200	210°	
Décembre	6°	1°	3°5	105	105°	
Janvier	6°	1°	3°5		105°	
Février	8°	1°	4°5		135°	
Mars	11°	3°	7°		210°	
Avril	15°	6°	10°5			
Mai	19°	9°	14°			
				2580°		

En semaine 15 Juin, on a une somme de t° ≥ 2500°C
~~de stade épi 1cm~~ fin Décembre -
soit un stade de 15 feuilles ~~atteints~~ au stade fin Décembre initiation florale --

bien qu'après avoir subi la faim de carbone en Automne, il s
soumis à la faim d'azote au printemps.
Au printemps, la végétation redevient active à des te
largement inférieures à celles qui sont nécessaires à la vie
active des micro-organismes, ce qui explique le phénomè
de la faim d'azote printanière.
Au début du printemps, l'azote nitrique assimilable (nitr
n'est par présent dans le sol, en raison de l'inactivité des
bactéries nitrificatrices, et qui est également dues au fait
la terre se réchauffe moins vite que l'air ambiant.
Et c'est ainsi, que même dans les terres riches en azote organi
ou ammoniacal (NH_4) qui est en principe retenu par le C.A.H et q
compris sur les blés de la saison; ce fait peut également expliquer
intoxications ammoniacales qui peuvent se produire lors d
printemps très froids et notamment lorsqu'on a asperge' les ter
de purin ou de lisier, parce que la plante essaie à ce moment
de satisfaire ses besoins en azote avec NH_4 dans la mesure o
elle ne dispose pas encore de l'azote nitrique.
NB : **l'activité des micro-organismes**, nulle vers 0°C, débute tou
juste à 4°C, devient très active à 10-12°C, **maximale vers**
25-30°C, pour diminuer ensuite..
et Cf les études de Yankovitch et de Droineau, qui ont
enregistré des teneurs en azote du sol de **5 à 20** fois moin
élevées en **MARS**, comparativement à celles qui avaient été
relevées en **Août**.
→ C'est ainsi que, si l'on sème trop tard la plante n'a pas
la possibilité d'accumuler en réserve suffisamment de M.S
avant l'hiver, et il en résulte alors **un profond déséquilib**
entre les besoins du blé en azotes et les ressources du sol en
Azote au printemps, et qui sont par fois à la base d'acci
végétatifs (jaunissement du feuillage etc..) et de toute fa
font baisser les rendements à des niveaux très bas (à moins qu
l'on ait recours à la drogue en répandant des azote chimique
soluble dans les champs au début du printemps).
→ En semis tardif, le blé est non seulement soumis à la faim de
carbone en Automne, et en plus, elle n'a pas ni le temps ni la
possibilité (à cause du déficit d'insolation) de développer un
système racinaire suffisamment efficace pour pouvoir récupe
l'azote libéré par la décomposition de la M.O, et finalemen
cet azote précieux sera perdu par lessivage lorsque survien
la saison des pluies qui l'entraineront en profondeur, et les
nitrates lessivés iront polluer les nappes phréatiques, au li
de servir à élaborer la matière végétale vivante du blé..
→ Il ne faut pas perdre de vue que c'est en Août que la
terre est la mieux réchauffée, après avoir subi l'insolatio
de toute la période estivale, et c'est donc en fin d'été que
la terre est la plus chaude et donc la plus propice à l'activ
des micro-organismes qui décomposent la MO et libèrent a
de fortes quantités d'éléments fertilisants dont il serait
dommage de ne pas en faire profiter le blé.
Et il en est de même pour la nourriture carbonée qui est dispen
par la lumière solaire. (il ne faut pas oublier que la graine
de blé contient jusqu'à 70% d'Hydrates de carbone).
→ On peut donc en conclure que le blé d'hiver devrait être sem
pendant la 1ère quinzaine du mois d'Août dans la Région Parisie
où on devrait le ressemer aussitôt après avoir effectué sa récol
dès le 1er Août et pour-être même avant. (dans la mesure où l
semis très précoces permettraient également une moisson plus précoce

Par ailleurs, il est notable que les blés et les sorghos les plus résistants à la sécheresse sont ceux dont la croissance racinaire est la plus rapide --
De plus, la puissance du système racinaire est très importante pour lutter contre les déchaussements en hiver et contre la verse en été ; il est essentiel que les blés soient suffisamment bien ancrés dans le sol pour faire face aux intempéries de toutes sortes -
On comprend mieux maintenant l'importance des semis précoces de même que l'efficacité du parc arboré notamment lorsqu'il est constitué par des essences améliorantes (aulnes, robinier fr acacia, aubour fr ébénier) dont les racines sont capables d'ameublir le sol en profondeur, d'attaquer la roche mère et ainsi augmenter la profondeur du sol arable, donc de faciliter l'écoulement de l'eau excédentaire, tout en augmentant les réserves du sol en eau, et de favoriser l'enracinement du blé d'Hiver en profondeur, ce qui lui permet d'exploiter un cubage de terre plus important -

⇒ Pendant la période de tallage, si elle coïncide avec la fin de l'été et le début de l'Automne, notamment lorsque que les semis ont été effectués très tôt, dès le commencement du mois d'Août, les besoins en azote peuvent être normalement être satisfaits par le sol, parce qu'à cette époque, le sol suffisamment réchauffé présente de bonnes conditions de vie microbienne, avec une décomposition rapide de la matière organique et une minéralisation importante, qui libèrent de fortes quantités d'azote sous forme de nitrates, avec une nitrification optimale et c'est également à cette époque que les azotobacters et les Rhizobiums (associés au trèfle blanc) ont synthétisé le maximum d'azote et que la décomposition des nodules de légumineuses en libèrent de fortes quantités dans le sol ---
De plus, les blés qui ont été implantés suffisamment tôt trouvent dans le sol des **reliquats de fumure importants** qui ont été laissés par les **racines de la récolte précédente** ---
Par conséquent, les semis très précoces (effectués en Août dans la RP) assurent à la fois une nitrification abondante et un ensoleillement optimal, par conséquent, la nourriture carbonée et la nourriture azotée sont abondantes, avec un excellent rapport C/N, et assurent un développement optimum des jeunes plantules, dans les meilleures conditions, et avec un tallage rapide et un enracinement puissant -
-> Pendant la phase végétative, les besoins en Azote sont relativement faibles et ils sont très largements satisfaits par le sol en Automne, notamment en cas de semis très précoces, et l'ensoleillement est optimum, ce qui permet à la plante, dès qu'elle a atteint un certain stade de développement, de commencer à accumuler dans ses racines et ds la base de ses feuilles des réserves importantes de matière sèche, grâce à son enracinement très bien développé, et ainsi d'éviter la faim d'azote printanière -
Et il en est de même des autres éléments fertilisants, - et notamment de l'anhydride phosphorique P_2O_5 qui est souvent un facteur limitant des rendements en céréales - qui sont également libérés en quantités importantes au début de l'Automne et stockés en réserve par le blé dès qu'il a atteint un développement suffisant -

méristèmes situés au niveau du plateau de tallage correspond la différenciation d'un bourgeon susceptible de devenir 1 talle (càd un futur épi potentiel) avec l'émission de racines adventices -
De plus, chaque talle primaire émet des talles secondaires qui elles mêmes susceptibles d'émettre des talles tertiaires
Or, chaque espèce de graminée forme une nouvelle feuille pour une somme de tº qui lui est propre :
80º à 100ºC / feuille pour le blé d'Hiver.
C'est ainsi que la vitesse de croissance et la rapidité de tallage sont sous la dépendance du nombre de feuilles sortiées, donc de la tº ambiante, et cette tº est optimale entre 15º et 25ºC et que la croissance est bloquée lorsque les tº sont ⩾ 35ºC ou ⩽ 3,5ºC -
De plus, il existe une interaction positive entre les tº pour la vitesse d'apparition des feuilles, en phase végétative : en effet, une talle-fille vit au début des apports des assimilats et des produits d'absorption racinaire de sa talle-mère -
C'est ainsi que de la précocité de la date de semis dépend le potentiel de productivité qui est sous la dépendance du nombre de talles formées avant l'arrêt de croissance en hiver (dormance) -

→ La lumière influence également la vitesse du tallage : un niveau d'éclairement élevé accélère l'apparition des feuilles et il faut savoir qu'une réduction d'intensité lumineuse s'accompagne toujours d'une diminution de la rapidité du tallage, à cause de l'inhibition de croissance des bourgeons axillaires situés sur les nœuds inférieurs. Autrement dit, il y a tout intérêt à faire coïncider la période du tallage avec la fin de l'été et le début de l'Automne, càd au moment où le sol est le plus riche en azote assimilable et en éléments fertilisants libérés et pendant la période où l'intensité lumineuse est encore suffisante, de même que la durée de l'éclairement - (déterminée par la longueur du jour) - et c'est seulement ainsi qu'on évitera la faim de carbone en Automne et la faim d'azote au printemps -
De plus, une forte intensité lumineuse accroît la vitesse de formation des racines, ce qui permet une meilleure exploitation des éléments fertilisants libérés par la décomposition de la Matière organique et une meilleure valorisation de la fumure.
Or, la vitesse du tallage est également conditionnée par l'importance du développement des racines : il est bien connu que les sols profonds, qui permettent une exploitation par les racines d'un cubage de terre plus important, sont des terres qui favorisent le tallage. La profondeur explorée par les racines des céréales d'Hiver est beaucoup plus importante qu'on ne le pense généralement, ainsi, chez le Blé d'Hiver, bien que la majeure partie des racines reste dans les couches superficielles, elle dépasse souvent 2 m de profondeur et peut même atteindre 4 m de profondeur et parfois davantage.
Or, la densité de l'enracinement commande et l'intensité de l'exploitation du sol en eau et en éléments fertilisants -

accumuler un maximum de matière vivante qui sera ensuite mise en réserve dans les graines.
→ Les semis précoces permettent à la fois un bon enracinement et une longue période de tallage, ce qui permet à la fois d'obtenir un plus grand nombre d'épis et un plus grand nombre de grains/épi, de même qu'une meilleure valorisation des éléments fertilisants libérés par le sol et de l'eau, grâce à l'importance de l'enracinement, d'une part et d'autre part parce que avec un semis précoce, on fait coïncider la période de tallage du blé avec la période où l'Humus subit une décomposition et une minéralisation intense, avec libération de fortes quantités d'azote et d'éléments fertilisants (phosphore, potasse, calcium etc...)
Il faut retenir la nécessité d'un bon enracinement, qui est le facteur primordial de la réussite, et pour cela de bonne conditions d'implantation sont essentielles, au départ de la végétation, une faible concentration en eau dans le sol, de même qu'une photosynthèse optimale (plus on sème tôt, plus la durée du jour est longue et l'intensité lumineuse élevée) auront pour effet de favoriser l'enracinement, et l'implantation de plantes robustes et trapues et, sans élongation foliaire dans les parties aériennes.
→ Dans les semis tardifs, une insolation insuffisante, conjointement à un temps trop Humide et à un excès d'eau dans le sol, provoquent un déséquilibre C/N autrement dit une faim de carbone due à un déficit d'insolation et qui entraînent alors un certain étiolement du végétal et qui est due à une croissance par élongation exagérée des parties aériennes qui cherchent à exposer ainsi à la lumière le maximum de surface foliaire, pour compenser le déficit d'insolation mais au détriment de la solidité des tissus de soutien et surtout au détriment de l'enracinement, ce qui a pour effet de sensibiliser la plante au froid et au déchaussements, à la sécheresse et aux maladies, et évidemment de faire baisser le rendement : à cause de l'élongation exagérée des canaux de circulation de la sève, l'efficacité du métabolisme est diminuée et la croissance végétale dépense tant d'énergie en vain qu'il en restera fort peu pour remplir les graines...
et ces phénomènes sont aggravés lorsque le sol détrempé et un peuplement trop dense bloquent la croissance des racines et que les t° trop fraîches de la pleine saison pluvieuse empêchent les racines de pomper l'eau excédentaire, le métabolisme étant également freiné par de trop basses t° ...
C'est pourquoi il faut chercher à obtenir des plantes de blé dont les parties aériennes soient aussi compactes que c'est possible, sans élongation foliaire et avec des racines profondes et suffisamment bien développées avant que le sol soit détrempé et pour cela, il faut semer tôt.
Et il ne faut pas perdre de vue qu'une forte intensité lumineuse accroît la vitesse de formation des racines, en semant tôt, les pieds ont le temps de développer des racines plus puissantes avant l'arrivée de la saison fraîche et pluvieuse, et deviennent très résistants au parasitisme...

20°-25°C --
De plus, la longueur de la durée du jour, conjointement à l'intensité de l'éclairement, diminuent ont pour effet de diminuer les besoins thermiques, càd les sommes de tº exigées par les différents stades de développement -

Stade de développement	Période des semailles 15 Août	15 septembre	15 Octobre
levée - 1/2 feuilles	80°C	100°C	121°C
3/4 feuilles	250°C	300°C	350°C
4/5 feuilles	350°C	400°C	450°C

→ Lorsque le semis est effectué pendant le mois d'Août, les effets de la tº élevée, de la longueur de la durée du jour, et de l'intensité de l'éclairement se conjuguent, ce qui a pour effet d'accélérer considérablement la croissance du blé d'Hiver - C'est ainsi que, pour atteindre le stade début tallage 4/5 feuilles, le blé d'Hiver mettra :
- moins de 3 semaines s'il est semé le 15 Août -
- un peu plus de 2 mois s'il est semé le 15 Octobre -
un blé semé le 15 Août atteint le stade début tallage (4/5 f) début Septembre (20 Décembre pour un blé semé le 15 Octobre.)

Rappel :
La date limite des semis de blé d'Hiver est déterminée par :
- la réalisation du stade début tallage (4/5 feuilles) lorsque la pleine saison pluvieuse de l'Automne survient.
- la réalisation du stade plein tallage (7/8 feuilles) à l'entrée de l'Hiver, avant l'arrivée des grands froids.
Cette date limite a été fixée vers le 15-20 Septembre dans la Région Parisienne et elle permet d'atteindre
- le stade { 4/5 feuilles dans la 2e quinzaine d'Octobre.
{ 7/8 feuilles fin Novembre - début Décembre -

⇒ C'est ainsi que le Blé d'Hiver doit être semé au plus tard dans la 1e quinzaine de Septembre dans le Nord Ouest de la France et la région parisienne, afin que la jeune plantule puisse encore profiter des derniers beaux jours pour se développer rapidement et commencer à taller avant que survienne la pleine saison pluvieuse de l'Automne -
Lorsque l'on sème le blé d'Hiver avant le 15 Septembre dans la RP, les bonnes conditions climatiques de cette époque permettent d'obtenir une bonne levée et une implantation rapide des céréales, et avec de bonnes conditions de préparation du sol -
Ainsi les cultures ont le temps de se développer suffisamment
• et de commencer à taller avant la saison fraîche et pluvieuse, et avant que les sols soient détrempés et également d'atteindre un stade de bonne résistance au froid avant les grands froids de l'Hiver -
et le cycle de végétation est plus long que pour les semis plus tardifs, leur période de fonctionnement est accrue, ce qui se traduira finalement par des rendements plus élevés
→ les semis plus précoces permettant à la fois un bon enracinement et une longue période de tallage -
C'est maintenant très largement prouvé : plus le céréalier sème tôt, plus il aura de chances d'obtenir un rd plus élevé, en semant tôt, on allonge la durée de végétation de la culture, donc la période pendant laquelle elle fabrique de la matière sèche qui viendra ensuite s'accumuler dans les grains -

dans le Est - Nord Est de la France

nombre de jours (x)		to moyenne (y)		somme de to (xy)
⇒ 5 jours	mi-(fin) Août	19°C	avec semis très superficiel	
7 jours	mi-Septembre	15°5	⟷	
7,5 jours	fin Sept.	14°8		111°C
10,5 jours	mi-Oct	11°2		117°
13 jours	fin Oct.	9°		118°
17 jours	début Nov	7°5		120°
33 jours	fin Nov	4°		134°
35 jours	Déc	3°5		129°
43 jours	début JV.	2°7	} hiver	116°
60 jours	JV	2°		127°
73 jours	fin JV.	1°7		126°

⇒ Si on sème le blé d'hiver vers sa date - limite, càd: vers le 15 - 20 Septembre en Région Parisienne, le blé aura une levée assez rapide qui il réalisera en 1 semaine -
En semant début Octobre, la durée de la levée dépassera 10 jours.
pour un semis effectué début Novembre, la levée durera 3 semaines à 1 mois.
En semis très tardifs, la germination est très lente et la phase semis - levée peut alors durer jusqu'à 1 mois 1/2 et même 2 mois et avec des risques accrus de manque à la levée - Plus on sème tard, plus la levée est lente et difficile et, par ailleurs, les jeunes plantules n'auront même pas atteint leur stade de résistance minimum au froid (stade 4/5 feuilles) au moment où les risques de gels seront devenus importants, lorsque l'on sème après le 15 Octobre -
en effet, pour un semis effectué :
- le 15 Octobre (en Région Parisienne)
on atteint le stade { 4/5 feuilles seulement le 15-20 Décembre
{ 6/6 feuilles ——— le 10 février -
- le 15 Novembre :
on atteint le stade { 4/5 feuilles : ——— le 10 15 Janvier
{ 5/6 feuilles ——— fin Janvier - début Mars

Or, le Larousse Agricole recommande d'échelonner les semis de blé d'hiver entre le 15 Octobre et le 15 Novembre, en RP. Mais actuellement, depuis quelques années, les exploitants qui appliquent les méthodes les plus intensives de l'agriculture industrielle sèment un peu plus tôt, pour mieux rentabiliser les énormes moyens de production qui sont mis en œuvre - dans la Région Parisienne et le Nord ~~Bassin~~, en méthode intensive, les dates de semis varient selon le précédent cultural, on sème le blé d'hiver
- pendant la 1e quinzaine d'Octobre, sur précédent colza, patates, pois protéagineux -- avec un objectif de rd de 80 qx/ha -
- après le 20 Octobre sur précédent betterave à sucre ou maïs, les semailles de blé se prolongent jusqu'au 15 Novembre ⇒ et avec un objectif de rd de 60 qx/ha -
⇒ les agronomes du 18e siècle étaient bien mieux avisés lorsqu'ils recommandaient de semer le blé d'hiver sur défriche de jachère pendant le mois d'Août, les premières semailles de métail devant être semées dès le commencement du mois d'Août -

B82

il y a également 1 million d'Ha de terres trop battantes à moi de 12% d'argile et à structure instable et qui ont naturellem tendance à se tasser quand elles sont gorgées d'eau et dans lesquelles une décompaction préalable, classiquement obtenue par un labour profond, semble indispensable.
Cependant, les travaux effectués par des tracteurs de plus e plus puissants posent également des pb de compactage et tassement du sol, sans parler des semelles de labour sont encore autrement plus gênantes pour la circulation l'eau...
quant aux méthodes classiques de drainage souterrain, elle sont pas toujours possibles (notamment à cause de la topograp plane) ni économiquement ou techniquement souhaitables. et même remarque pour le sous-solage qui souvent ne fait qu'accroître les pertes de minéraux et de bases (calcium..) par lessivage ce qui aboutit à défloculer les argiles et finalement à aggraver les problèmes...
→ Pourtant, on pourrait envisager des solutions moins coûteu
- d'abord semer plus tôt pour permettre un enracinement suffisant avant la saison pluvieuse et afin que les minéraux libérés par le sol soient recyclés avant leur lessivage.
- et ensuite, pratiquer l'association culturale de plantes compl taires, càd associer le blé au trèfle blanc et cultiver les céréales sous le couvert d'un parc arboré d'aulnes
Les aulnes seront particulièrement efficaces pour pompe l'eau excédentaire, même tard en arrière saison (les feuille de l'Aulne tombent les dernières jusqu'à fin Novembre... en saison sèche, leur enracinement puissant aura ameubli en profondeur le sol, ce qui favorisera par la suite l'écoulement de l'eau dans le sol, jusqu'à plus de 4m de profondeur - et le trèfle blanc agira de même, jusqu'à ce qu l'enracinement du blé se soit suffisamment développé pour capable à son tour de pomper l'eau excédentaire et de recycle les minéraux libérés par le sol...
C'est ainsi que les engrais verts associés aux céréales, conjointement aux semis précoces, permettront aux pays de s'affranchir des labours de drainage -

⇒ La durée de la levée est également sous la dépendance de la somme de t° accumulée depuis la date du semis
Le zéro de germination du blé se situe vers 1°C, il est m capable de germer dans la neige en train de fondre, cependant le seuil thermique pratique de la germination situe en fait vers +3°C à +5°C et la t° optimale vers 20° à 25°C (maximum : 35°C) et il faut savoir que les t° trop basses par la suite (t° ≤ 3°C) arrêteront pratiquem la croissance après la levée...
La somme de t° nécessaire pour réaliser :
- ~~[illegible]~~
- la phase semis - germination est de 40°C
- - levée est de 100° à 120°C.
NB : Cependant, une forte amplitude thermique div avec des nuits froides, peuvent interférer avec ces chiffres, et c'est ainsi qu'avec des semis trop tardifs en cli froid (climat continental des plateaux du Nord-Est et en montagne) la somme des t° nécessaires pour atteindre le stade levée - 1/2 feuilles peut atteindre jusqu'à 150°C, et

Dans les régions de l'Ouest et du Nord-Ouest, et en Bretagne, l'Hiver doux incite à semer beaucoup trop tard, mais si l'Automne est pourri, les céréales auront beaucoup de difficultés à s'enracines.
C'est ainsi qu'en Bretagne, l'Automne pourri de 1980 a freiné l'enracinement et sensibilisé par la suite le blé d'Hiver à la sécheresse, ce qui s'est traduit par une baisse brutale de 10 qx/ha dans la moyenne des rendements, suite à l'échaudage provoqué par le coup de chaleur de Juin - et c'est ainsi que la moisson de 1981 a été très décevante;
Ce genre d'accidents pourraient être pourtant facilement évités, si les paysans semaient leurs blés d'Hiver au plus tard dans la 1e quinzaine de Septembre - avant que la pluie trop abondante ne retarde les semailles, le travail étant impossible sur une terre mouillée.
C'est ainsi qu'après le 15 Septembre, le semis devient aléatoire, même en Bretagne - - -
Dans le Nord-Ouest ~~et~~ le Pas de Calais et la Normandie, il est préférable de semer avant le 10 Septembre, afin que la jeune plantule puisse pleinement profiter des derniers beaux jours, pour se développer et taller avant que l'Humidité devienne surabondante et il faut savoir qu'un blé bien implanté sera plus résistant aux intempéries et aux difficultés de l'Hiver.
→ En région Parisienne et notamment dans les terres les plus difficiles et les plus Humides, c'est à dire les terres très argileuses et qui s'égouttent difficilement, la date-limite des semailles devraient être fixée impérativement le 15 Septembre pour le blé d'Hiver et encore bien plus tôt pour l'orge d'Hiver qui devrait être semée au plus tard dans la 2e quinzaine d'Août - - -
Dans les stations de la France méridionale les moins exposées à l'Humidité, les semis devront être effectués au plus tard dans la 2e quinzaine de Septembre pour le blé d'Hiver - - -
NB:
Le blé est vraiment une plante peu exigeante, à tous les niveaux, comparée à d'autres.
Cependant, plus les objectifs de rendements seront élevés et plus les exigeances seront grandes.
Dans ce contexte, la maîtrise de l'eau en période hivernale est un élément qui doit toujours rester présent à l'esprit.
Chaque année, on ensemence 5,5 millions d'Ha de céréales d'Hiver en France dont 2 millions d'Ha sont très Humides.
Dans ces terres trop Humides, le labour-drainage, très profond, est apparu comme une nécessité, dans les conditions de culture actuelles.
Dans les terres qui se ressuient mal, les labours de drainage ont pour but essentiel de favoriser l'enracinement et on cherche également à faire descendre les racines plus rapidement en profondeur, dans le sol, afin de gagner de vitesse la migration de l'azote lessivé en profondeur, qu'il s'agisse d'azote libéré par la minéralisation de l'Humus ou de reliquats d'azote chimique qui avait été appliqué sur la culture précédente et qui en fin d'Automne se situent généralement entre 60 et 90 cm de profondeur.
C'est ainsi que l'approfondissement des labours à 30 cm et davantage, est artificiellement lié à la dynamique de l'eau, pour faciliter son écoulement et favoriser la croissance des racines. B84

jeunes plantules qui viennent de naître et qui n'ont pas encore eu le temps de développer leurs racines -
et c'est ainsi qu'un sol gorgé d'eau pendant 3 à 8 jours après le début de la germination peuvent entraîner la mort par noyade et asphyxie des toutes jeunes plantules, et des manques à la levée de 20 % à près de 100 % -
Sans même parler des risques de battance avant la levée sur les sols à structure instable, battants, pauvres en argile et riches en limon, et notamment lorsqu'ils ne sont pas protégés en surface par une couche d'Humus et de MO (les labours ai dilué l'Humus) sous l'action de la pluie, surtout si elle es abondantes, il se forme une croûte de battance infranchissab par les coléoptiles - - -
→ Ce qu'il faut retenir, c'est que l'excès d'eau a un ef particulièrement défavorable sur des jeunes plantules qui n'ont pas encore eu le temps de développer suffisamment leurs système racinaire :
L'excès d'eau bloque le développement des racines, et entraîne une asphyxie racinaire pouvant se traduire par un faible tallage et même parfois par la mort de jeunes plantules par asphyxie à la fin de l'Hiver.
Le % de pertes entre le semis et la sortie de l'Hiver, ave une semence à bon pouvoir germinatif, variera de :
- 5 à 10 % en semis précoces (sous réserve que la semence n'ait pas été enfouie trop profondement dans le sol et que l'o a semé sur un sol suffisamment ressuyé -
- 40 à 70 % en semis trop tardifs, et les pertes seront enco plus élevées si on a semé sur des terres soufflées par des mauvaises façons culturales, si on a enfoui la semence trop en profondeur dans le sol, si l'Automne est pourri ou l'Hiver trop précoce - -
Bien qu'un dicton paysan affirme que le blé puisse être se « dans la boue » (contrairement au seigle et à l'escourgeo qui sont beaucoup plus sensibles que le blé à l'asphyxie racinaire et à la pourriture) il est préférable de s'abstenir et de ne pas abuser de la rusticité du blé d'H
Par ailleurs, il est bien connu que les années à Automnes relativement secs sont celles qui donnent les meilleure moissons de blé d'Hiver. C'est ainsi que la moisson record de 1984 a été essentiellement due à des conditions climatiques favorables à une bonne implantation du blé Avec un Automne 1983 sec et ensoleillé, et qui a permis un excellent enracinement - Bien sûr, l'Automne 1983 é sec, mais tous les ans de périodes convenables existen pour préparer les terres et semer en sol ressuyé : il ne f pas perdre de vue que les conditions climatiques au mom du semis seront essentiellement liées à la date du semis C'est pourquoi il faut semer suffisamment tôt pour que le jeunes plantules aient le temps d'être suffisamment développées et bien enracinées avant la saison pluvieu La moisson exceptionnelle de 1984 a prouvé qu'une implantation réalisée dans de bonnes conditions est essenti pour obtenir de bons rendements -
D'autre part, il est préférable de ne travailler qu'en sol bien ressuyé, pour éviter le gâchage des terres e compaction des sols - - et de toutes façons,
les semis des céréales d'Automne doivent être réalisés avant que l'Humidité de l'Hiver ne vienne interdire l'accès aux parcelles -

En priorité, le semis précoce devrait être unanimement reconnu comme le facteur décisif du rendement : il permet au blé d'Hiver d'exprimer le maximum de son potentiel de rendement, en permettant à la plante d'accumuler un maximum de matière vivante, qui sera ensuite mise en reserve dans les graines, et grâce à l'enracinement profond, il ne craindra pas la sécheresse, et pour cela, de bonnes conditions d'implantation sont essentielles : au départ de la végétation, une faible concentration en eau dans le sol, de même qu'une photosynthèse optimale (plus on sème tôt, plus la durée du jour sera longue et l'intensité lumineuse élevée) qui détermine un rapport C/N excellent, favorisent l'enracinement et l'implantation de plantes robustes et trapues ~~sans aucun risque~~ et éliminent les risques d'étiolement par élongation foliaire.
Il faut retenir la nécessité d'un bon enracinement, qui est le facteur primordial de la réussite.
Le 1er objectif du semis précoce vise un enracinement profond de la céréale, ainsi elle :
- résistera mieux aux basses t° et aux déchaussements
- puisera dans le sol et durant tout son développement une alimentation optimale en eau et en éléments fertilisants.
- sera prête à redémarrer et à initier son inflorescence dès le début du printemps, ce qui aura pour effet d'accroître le nombre d'épis et d'en augmenter la fertilité.
- grâce à l'enracinement plus profond, elle ne craindra pas la sécheresse, et elle sera moins sensible aux risques d'échaudage après la floraison (l'échaudage diminue considérablement le poids unitaire du grain.)
Or, pour obtenir un bon enracinement, une des premières conditions est d'effectuer un semis plus précoce, vers la fin de l'été, les terres sont généralement plus faciles d'accès, se préparent plus facilement, et les levées sont généralement plus rapides, et, dans le sol encore peu humide du début de l'Automne, la jeune plantule abondamment éclairée va développer un chevelu racinaire plus important, et davantage en profondeur.
Il faut donc semer suffisamment tôt, ne serait-ce que pour assurer de meilleures conditions d'implantation.
Une implantation réalisée dans de bonnes conditions est essentielle pour obtenir de bon rendements, et tous les ans des périodes convenables existent pour préparer les terres (apport de fumiers etc..) et semer en sol suffisament bien ressuyé : en fait, les conditions climatiques au moment du semis sont essentiellement liées à la date du semis, et c'est ainsi que les semis tardifs soumettent les jeunes plantules aux faibles t°, alors que la réalisation de leurs différents stades de développement est sous la dépendance de la somme de t° accumulée depuis la date du semis, tandis que le déficit d'insolation exposent les jeunes plantules à la faim de Carbone (sucres) et que l'excès d'eau freine le développement des racines.
Il faut retenir que les semis tardifs exposent les jeunes plantules à la fois :
→ { aux faibles t°
à un déficit d'insolation
et à un excès d'eau.

	5 Novembre en secteur [illegible]	[illegible] jou
1er Octobre →	5 Décembre -	65 jou
	20 Décembre.	80 jou
10 Octobre	4 Janvier	84 jou
	3 février	113 jou
20 Octobre	15 février	115 jou
	—	—
1er Novembre	11 Mars	131 jo
	30 Mars	150 jou
10 Novembre	25 Mars	135 jou
	—	—
20 Novembre	2 Avril	132 jou
	14 Avril	145 jou

Remarques :

→ La période de croissance du coléoptile (phase germination - levée) dure environ 10 jours pour des semis effectués de fin Septembre jusqu 10 Octobre, et, en semis plus tardif, elle s'accroît ensuite quelle q soit la station climatique et peut alors atteindre 1 mois 1/2 à 2 moi

→ En semant le 10 Octobre, la levée n'aura pas lieu avant le 28 Octobre dans les stations les plus précoces, càd que l'on prend ainsi le risque d'exposer des plantules qui viennent tout juste de naître à des t° ≤ -5°C pendant la phase germination - lev (1/2 feuille), 1 an sur 10 dans les stations les moins exposées et 1 an sur 3 dans les stations les plus exposées.

Les pertes à la levée seront alors énormes, ce qui contraint l paysan à aumenter considérablement ses doses de semences.

Et surtout, il faut tenir compte des différences climatiqu entre les stations : par ex, pour un semis effectué le 10 Octobre, la date de la réalisation du stade 4/5 feuill (début tallage) à Longuyon (Pays Haut) sera retardée de 30 jours (1 mois) par rapport à Nancy-Tomblaine (Plateau Lorrai C'est ainsi que pour un semis réalisé le 10 Octobre, le blé atteindra le stade 4/5 feuilles (début tallage)

- le 4 Janvier sur le plateau lorrain (Nancy-Tomblaine), ma seulement le 3 février dans le Pays Haut.

Et ensuite, on ira se plaindre du faible tallage, et on en attribuera la cause aux « petites terres », en invoquant la faible profondeur du sol arable

Et même remarque en ce qui concerne les risques d'échaudage dans les « petites terres ».

NB : Certains agriculteurs soutiennent que le blé d'Hiver ne ta presque pas dans le Sud-Ouest : avec des semis effectués vers le 15 Novembre, ils ont sûrement raison, mais en semant davantage de bonne heure, fin Septembre au plus tard, le blé tallera comme partout ailleurs même dans les « petites terres » des coteaux de Hte Garonne et du Gers - (Lauragais tarnais etc...).

⇒ Dans les climats continentaux de l'Est et en montagne, la durée de végétation du blé en Automne est réduite par l'arrivée précoce des froids et avec des risques de gels importants : il faut semer d'autant plus tôt.

jeune et fragile et en augmentant également les risques de déchaussement

→ Dans la 2e moitié du 18e siècle, tout le monde savait que dès le 22 Juillet on semait déjà les seigles et les méteils dans la maigre Champagne et que le laboureur était souvent davantage occupé à semer ses « blads » (céréales d'Hiver) qu'à recueillir ceux qui avaient été semés l'année précédente, parce que l'expérience lui avait appris que s'il retardait trop ses semailles, les premières gelées soulèveraient toutes les racines et que le soleil les dessécherait au point que tout le plant serait mort (avant) les pluies d'Hiver - (1765).

Pour éviter les déchaussements, il faut donc semer suffisamment tôt pour que les racines soient pleinement développées et suffisamment ancrées dans le sol avant l'arrivée des premières gelées, notamment dans les régions dont les sols argilo-calcaires en craquent en automne et où les risques de gels précoces sont importants, comme c'est le cas en Champagne et dans les petites terres du Plateau Lorrain - De plus, lorsque des dégâts se produisent, si la plante est déjà parvenue au stade plein tallage l'émission de nombreuses racines de tallage permettra à la plante de subsister, même en cas de rupture du Rhizome -

Les hivers doux de ces dernières années ont considérablement diminué les risques pris par ceux qui sèment trop tard notamment chez les betteraviers de la Champagne qui sèment leur blé fort tard, jusqu'au mois de Décembre, après avoir récolté leurs betteraves à sucre ---

→ On l'assolement triennal antique qui faisait succéder à la jachère (tête de rotation) des céréales d'Hiver (blé, seigle, escourgeon) puis des céréales de printemps (orge, avoine ou d'été (millet, sarrasin), permettait de semer les céréales d'Hiver sur défriche de jachère, et effectuer un semis aussi précoce que possible -

A cet titre, la substitution de la betterave sucrière ou du maïs à la jachère a été une catastrophe, sans même parler des problèmes de compactage des sols dû à la récolte tardive et aux semis très tardifs effectués dans des sols détrempés --

Conclusion :

→ Dans l'ensemble les graminées (des prairies et les céréales) doivent être largement talées avant l'arrivée des grands froids : cet impératif nous conduit à semer le Blé d'Hiver au plus tard :

⇒ fin Août - début Septembre en Région Parisienne (date limite : 15-20 Septembre)

⇒ vers le 10-15 Septembre dans l'Ouest (date limite : 1er Octobre) et le Sud

⇒ vers le 10-15 Août en zone à hiver précoce et dans l'Est de la France (date limite : 1er Septembre)

⇒ fin Juillet - début Août en haute-montagne - (date limite : 15 Août)

En montagne, les cultures semées en Automne passent l'Hiver plus difficilement qu'en plaine. Moins du fait du froid qui a cause du déchaussement des racines lié au gel en conditions humides, et aussi à cause de la persistance de la neige qui provoque l'étiolement des trop jeunes plantules qui n'ont pas eu le temps de se développer suffisamment avant l'Hiver - En altitude, plus que partout ailleurs, les semis doivent être précoces : il s'agit d'atteindre en Automne le stade plein tallage 7/8 feuilles avant les froids pour que l'endurcissement ait le temps de développer suffisamment pour mieux résister au déchaussement -, et on sèmera sur un sol ferme : on sème sur un sol soulevé par un labour, le blé sera déchaussé par l'affaissement du sol --

terres fortes, le précédent maïs-fourrage retarde certes les sema
mais surtout par l'Habitude de semer le blé d'Hiver sur labo
(suivi de façons superficielles pour briser les mottes) si bien qu'a
semailles sont différées par les travaux d'ameublissement du s
Actuellement, dans le département de la Meurthe et Moselle,
en Lorraine, les dates de semis s'échelonnent du
20-25 Septembre à la fin Novembre pour le blé d'Hiver
Cependant, on ne rencontre pas de semis qui se prolongent e
cours d'Hiver, comme c'est le cas en Champagne, par ex
où le précédent betterave à sucre libère fort tard le sol.
→ les agriculteurs qui pratiquent depuis quelques années la
céréaliculture "intensive", avec un objectif de rendement de
80 qx/ha (atteint sur certaines parcelles en 1983, même sur les
"petites terres") étalent leur semis de blé sur 3 semaines, ils
commencent à semer vers le 20-25 Septembre avec des variétés
de type hiver pour terminer vers le 10-15 Octobre avec des vari
alternatives --
quant aux orges d'Hiver, on ne les sème qu'à partir du 15 septem
et jusqu'à fin Septembre - début Octobre - Dans ces conditions
le rd des orges d'Hiver plafonne à 60-70 qx/ha, malgré les surd
d'azote chimique apporté au printemps, les raccourcisseurs de p
et les traitements fongicides, la date des semailles d'orge est
vraiment trop tardive pour pouvoir rentabiliser les énormes mo
de production mis en oeuvre...
Une forte proportion de céréales d'Hiver s'implante après labou
Cela ne va pas sans poser de problèmes, notamment dans les terre
les plus lourdes : pour réduire les mottes, durcies par la sécheresse, les paysans sont amen
à faire plusieurs passages qui finissent par assécher le sol, conduisa
à un déficit hydrique - La préoccupation principale est d'ailleurs
sécheresse qui se prolonge généralement de la mi-Août ~~[illegible]~~
jusqu'à la mi-Septembre --

dates des semailles dans le dep. de la Meurthe et Moselle,
pour la campagne 1983-84 -
→ On a ensemencé en blé :*

- 12 % des parcelles	entre le 20 Septembre et le 1er Octobre
- 34 %	entre le 1er Octobre et le 10 Octobre
- 13 %	entre le 10 Octobre et le 20 Octobre
- 12 %	entre le 20 Octobre et le 30 Octobre
- 15 %	entre le 1er Novembre et le 10 Novembre
- 9 %	entre le 10 Novembre et le 20 Novembre
- 5 %	entre le 20 Novembre et le 30 Novembre

Alors qu'il aurait fallu ensemencer au plus tard dans
la dernière décade d'Août, entre le 20 et le 30 Août -
Autrement dit, dans le meilleur des cas, les dates limites de
semis ont été dépassées de 1 mois, ce qui est déjà énorme, et
jusqu'à 2 mois et même 3 mois dans les autres cas -
et tout cela est en parfaite contradiction avec les faits météo
rologiques et la physiologie végétale la plus élémentaire -

NB* les 2/3 des parcelles ont été ensemencées avec les variété
Arminda et Camp-Rémy -
et 1/3 des parcelles avec Fidel, Hardi, Lutin, Talent, Aquila et Festival
Actuellement, les Coop. agricoles s'orientent de plus en plus
vers une politique de production de blés de qualité (
Camp-Rémy, Fidel, Festival, Garant...) mais qui sont destinés
à fournir le marché allemand ---

- puis tout le mois de janvier et de février -
⇒ Cependant, les tº minimales sont très inférieures dans le Pays Haut par rapport au Plateau Lorrain - et c'est ainsi que l'on note des tº maximales voisines de 0°C entre début Décembre et la mi-Janvier à Longuyon.
Et en considérant la moyenne décadaire des minima le froid (càd des moyennes de tº minimales < -5°C et comprises entre -5°C et -10°C) apparaît dès :
- la mi Décembre sur le Plateau Lorrain -
- la fin Octobre sur le Pays Haut -
Ainsi, au cours des 10 précédentes campagnes étudiées à la station de Longuyon, on observe :
- pour 3 années une moyenne de tº minima ≤ -5°C dès la 3e décade d'octobre - et
- pour 4 années une moyenne de tº minimales ≤ -10°C dès la 1e décade de Novembre.

⇒ Autrement dit, le blé d'Hiver devra avoir franchi le stade 7 feuilles :
- avant la fin Octobre à Longuyon et dans les stations les plus exposées au froid (Badonviller etc--) du secteur tardif -
- avant la mi-Décembre dans les stations les moins exposées au froid du Plateau Lorrain -
NB : en règle générale - en fait, il arrive que des gelées précoces fassent chuter les tº minimales en dessous de -5°C dès la fin Octobre sur le Plateau Lorrain, environ 1 an sur 10 -

⇒ Il reste maintenant à déterminer la limite de la date des semis de blé d'Hiver et qui sera fixée :
- le 20 Août dans les stations tardives les plus exposées au froid du Pays Haut et des abords de la Montagne Vosgienne, entre 300 et 400 m d'altitude (Badonviller, Longuyon etc--)
- le 1er Septembre en stations intermédiaires, au Nord par ex sur le Plateau Lorrain Nord -
- le 5 Septembre dans les stations les plus tardives les moins exposées au froid, sur le plateau Lorrain Sud à une altitude < 350 m et dans les vallées -

⇒ Dans la pratique, les semis de blés d'Hiver devraient commencer dès le 15 Août dans les stations les plus exposées, et s'échelonner au plus tard :
- du 15 au 25 Août dans le "Pays Haut"
- jusqu'au 25 Août - 5 Septembre dans les secteurs les moins exposés (
- Sur l'ensemble du Plateau Lorrain, le blé d'Hiver devrait être semé au plus tard dans la 3e décade d'Août afin d'obtenir une levée qui ait lieu (au stade 1/2 feuilles) avant le 10 Septembre. Sur le Plateau Lorrain, seuls les blés qui seront installés durant la dernière décade d'Août, avec une levée avant le 10 Septembre, seront à l'abri d'un hiver précoce ; au-delà de ces dates, c'est déjà s'exposer aux risques des premières gelées qui arrivent parfois dès la fin Octobre sur le Plateau Lorrain - - -
⇒ quant aux escourgeons et aux orges d'Hiver, qui sont
⇒ plus sensibles au froid et qui mûrissent plus tôt que les blés d'Hiver, on devrait par conséquent les semer 15 jours à 3 semaines plus tôt que les Blés d'Hiver.
Sur le Plateau Lorrain, les orges d'Hiver devraient être semées au plus tard dans la 1e quinzaine d'Août -

comme dans toutes les zones de plateaux du Nord-Est, les sols d'Automne sont soumises à des risques importants de gels en cours d'Hiver.
Le dép. de la Meurthe et Moselle comprend 6 régions naturelles, dont le Plateau Lorrain, qui en représente à lui seul près de 55 % de la superficie.
La majorité des sols y sont à dominance d'éléments fins, argileux, argilo-limoneux, sensibles à l'excès d'eau et au tassement, difficiles à travailler et exigeants en moyens de traction ; ces sols sont voués le plus souvent à la production de l'Herbe, cependant après assainissement, ils conviennent relativement aux céréales, maïs-fourrage et colza.
On y rencontre également des sols peu profonds, développés sur substrat de roches calcaires, de fertilité moyenne et sensibles à la sécheresse ; il s'agit en fait de sols argilo-calcaires à texture moyenne ou argileuse, très caillouteux mais assez faciles à travailler, donc assez peu exigeants en moyens de traction.
On y cultive presque exclusivement des colza, des céréales (rotation triennale colza - blé - escourgeon) et un peu de luzerne. Ces "petites terres" peu profondes craignent l'échaudage, on y cultive donc essentiellement des variétés de céréales qui mûrissent suffisamment tôt, notamment l'escourgeon ainsi que des variétés de blés précoces ; quant à l'orge de printemps, sa culture comporte des risques importants d'échaudage : c'est une partie de poker, car on reste à la merci d'un coup de sec au mois de Juin.
=> Par conséquent, sur ces petites terres du Plateau Lorrain, il faudrait semer d'autant plus de bonne heure, à la fois pour limiter les risques de gels en hiver et soustraire les céréales d'Automne aux risques d'échaudage en été.
Sur les 7000 exploitations agricoles du dép de la Meurthe et Moselle en polyculture-élevage pour la plupart, 4000 sont concernées par la culture du blé d'Hiver.
NB : A l'exception de quelques centaines d'Ha de maïs grain, qui sont semés en zones privilégiées (vallées de la Moselle et de la Meurthe), l'essentiel du précédent maïs est récolté en fourrage à ensiler ; en effet, sur le Plateau Lorrain, le maïs grain se heurte à des problèmes de maturité et d'alimentation en eau.

=> Les "petites terres" de Lorraine sont donc très représentatives de ce type de régions qui sont à la fois limitées par le froid et la sécheresse. Plus que partout ailleurs, les semis précoces y sont essentiels, à la fois pour préserver le blé d'Hiver des risques de gels et de la sécheresse (échaudage).
=> Il faut donc semer suffisamment tôt pour que le blé d'Hiver ait le temps de parvenir au stade plein tallage avant les grands froids de l'Hiver, c'est à dire que la date limite des semis doit être fixée de telle sorte que le blé puisse avoir accompli au moins son stade 7 feuilles à l'entrée de l'Hiver, et qui nécessite une somme de $t_B \geq 650 - 700$ °C, calculée sur la base de 100 °C par feuille émise après la levée.
L'apparition des différents stades de développement du blé d'Hiver est sous la dépendance de la somme de t_B accumulée depuis le semis et c'est ainsi qu'on observe une grande variabilité, non seulement selon les dates de semis, mais aussi selon les stations climatiques. C'est ainsi qu'on distingue un secteur précoce (vallées et zones de faible altitude de la région du Plateau Lorrain Sud, entre 200 et 250 m d'alt.) et un secteur tardif (Pays Haut et bordure du Massif Vosgien, entre 350 m et 400 m d'altitude).

B91

roids, et dont ainsi que cette date limite doit être déterminée fonction de la Tº moyenne de l'Automne et de la date probable des premières gelées et des premiers froids importants, sachant que stade 7 feuilles nécessite une somme de Tº > 650º - 700ºC.
ates limites : 6 à 8 semaines avant les 1ères gelées
surtout dans les régions à Hivers froids --

1 Août : en Haute - Montagne
- jusqu'à 1700-1800 m d'altitude en Cerdagne et dans les Pyrénées Orientales et 2000 m d'altitude en Andorre.
- 1800 à 2000 m d'altitude ds les Hautes vallées intra-alpines des Htes Alpes (Ht Queyras, Val d'Aosta).
Sur les Hauts Plateaux du Massif Central (qui sont ouverts à tous les vents)
- jusqu'à 1000 m d'alt. sur le Plateau des Millevaches.
- 1150 m dans le Cézallier au Nord du dép du Cantal.
- 1300 m d'alt. en Margeride Est et sur les Hts plateaux ardéchois.
Dans les pôles froids du Massif du Jura (- Nord).

5 Août : en moyenne montagne.
- Vers 500-600 m d'altitude ds les Vosges et
- jusqu'à 700 m d'alt. ds la région d'Aurillac (Cantal).
et ds les stations les + exposées des Htes Ardennes et du Jura.

5 Août : Dans les stations les plus exposées des Plateaux du Nord-Est, entre 300 et 400 m d'alt ds le Haut Pays et les abords de la montagne vosgienne en Lorraine, (Longuyon, Badonviller) et en Htes Ardennes.

Sept : Ds le sud du Plateau Lorrain entre 200-250 m d'alt. et ds les dép des Ardennes, de la Hte Marne (Champagne) de la Côte d'Or etc..

Sept : dép de la Marne, de l'Aube (Troyes) et des plaines d'Alsace dép de l'Yonne -
→ en Alsace, les premières gelées arrivent dès
Sept : le 10 Octobre, 1 an / 5 (dans la plaine à maïs.)

Sept Limousin, Centre Ouest
Isère, Ain, Rhône. Limagnes

Sept Région Parisienne Limagnes
Touraine, Cher.

Sept Normandie et Pas de Calais (Nord-Ouest)

Sept : Dordogne, Charentes, Ouest-Atlantique, Bretagne
Octobre : Drôme, Gers, Hte Garonne. Ariège, Bretagne

Octobre : dans les stations méridionales les moins exposées au froid
(Région de Perpignan, Gard, Bouches du Rhône, Ariège)

Ces dates-limites concernent le blé d'Hiver
les escourgeons et les orges d'Hiver, qui mûrissent avant le blé d'Hiver et qui sont plus sensibles aux froids, doivent être semés plus tôt que le blé, de sorte que la date limite des semis d'escourgeon doit être fixée 15 jours à 3 semaines avant les dates-limites des semis de blé -

B92

très facilement du sol, quand on veut tirer à la main - C'est ainsi que des effets indirects peuvent apparaître, et se manifester parfois quelques plusieurs semaines après le dégel, et la rupture du rhizome résulte de nécroses installées sur le rhizome et sur lesquelles se développent des micro organismes de type fusarium et qui altèrent la circulation de la sève et finissent par détruire la jeune plante. Ce phénomène avait été déjà constaté depuis longtemps par les paysans qui en attribuaient la cause aux alternances de gel et de dégel "coupant les blés entre 2 terres" ; en fait, cette interprétation est assez inexacte, sans [illegible] terres soufflées, car au cours de nombreux hivers on relève des périodes d'alternance de gel et de dégels, sans pour cela que les blés soient endommagés ; en fait le décollement dû le plus souvent à la gangrène qui s'est installée sur le Rhizome. Cependant, la transformation de l'eau de surface en glace et l'alternance de périodes de gel et de dégel peuvent également provoquer plus ou moins directement des ruptures au niveau du collet des plantes d'une même [illegible] le déchaussement des trop jeunes plantes insuffisamment ancrées dans le sol et qui sont dûs aux alternances soulèvement et d'affaissement du sol, occasionnent également dégâts considérables, et c'est pourquoi il faut semer tôt, pour obtenir des plants suffisamment développés avant l'Hiver, avec un ancrage racinaire suffisant et un fort diamètre au collet.

(NB) Les dégâts dûs aux froids varient également en fonction de l'abaissement plus ou moins brusque de la Te, lorsqu'une période de Te basses précède les grands froids, les destructions sont beaucoup moins graves que lorsque la Te s'abaisse brutalement après une période de temps doux ; dans ce cas, sans adaptation préalable (dû à un phénomène d'endurcissement) des Te < à -14°C peuvent être mortelles sur des blés d'Hiver qui ne sont pas encore parvenus au stade plein tallage... et dans le Nord-Est de la France, notamment sur les plateaux du NE, il y a intérêt à choisir des variétés bien adaptées aux conditions locales et résistantes aux froids, telles que "Alsace 22", "Côte d'Or" ... etc... et surtout ne pas dépasser la date limite des semis déterminée par l'obtention du stade 7 feuilles à l'entrée de l'Hiver.

→ quand les variétés sont à la limite de leur résistance au [illegible] certains autres facteurs interviennent, notamment :

- la profondeur du semis ; le rhizome, surtout lorsqu'il est trop long, à cause d'un semis profond ou effectué en terres creuses constitue une zone de fragilité qui peut être facilement détruite par le gel ou bien rompue mécaniquement lors des soulèvements du sol dû aux alternances de gel et de dégel notamment dans les sols argilo-calcaires, les argiles à base de montmorillonite et les terres de craie (Champagne et petites terres du Plateau Lorrain, etc...)

Plus le semis sera superficiel, plus le rhizome sera court et trapu, plus la levée sera rapide et le tallage abondant, et plus le % de plantes détruites sera réduit.

→ L'état du sol joue également ; dans les sols soulevés par la matière organique enfouie en profondeur, dans les terres creuses, dites "terres soufflées" et mal rassises à la suite d'un labour profond les plantes se déchaussent et les dégâts sont plus importants.

En sols argileux et avec des Hivers rudes comme sur le Plateau Lorrain un sol bien rassis est préférable, pour éviter le déchaussement des blés d'Hiver qui abîment les racines tout en les exposant aux froids et à la sécheresse...

qui s'abaissent progressivement.
En outre, c'est également à partir du stade 4/5 feuilles, qui marque le stade début tallage, que les premières racines secondaires apparaissent au niveau du plateau de tallage, et elles sont alors capables d'assurer le relais des racines séminales en cas de rupture du rhizome ...
- Pendant la phase 5/6 feuilles à 6/7 feuilles (stade tallage) L'endurcissement des tissus et l'émission de racines adventices continue à aller en augmentant, ~~mais~~ cependant, pendant cette phase des t° ≤ -13°C -14°C peuvent être encore mortelles, ~~et elles~~ notamment ds les cas où la t° s'est abaissée brutalement, sans transition.
- C'est seulement pendant la phase plein tallage, qui commence à partir des stade 6/7 feuilles à 7/8 feuilles que l'intensité de l'endurcissement devient maximum, et que la plante commence à disposer d'un réseau de racines suffisamment fourni pour résister aux froids hivernaux et aux déchaussements.
=> Lorsqu'il est parvenu au stade plein tallage, (qui commence à partir du stade 7 feuilles), le blé supporte des t° de l'ordre de -16°C à -18°C et même des t° encore bien plus basses, notamment lorsqu'il est protégé et recouvert par de la neige...
=> tout cela signifie qu'il faut semer suffisamment tôt pour que le blé d'Hiver soit parvenu au stade plein tallage avant les grands froids de l'Hiver
Autrement dit, le blé devra avoir au moins franchi le stade 7 feuilles à l'entrée de l'Hiver, càd accumulé une somme de t° ≥ 650-700°C, calculée sur la base de 100°C/feuille.
Pour que le blé d'Hiver soit parvenu au moins au stade 7 feuilles à l'entrée de l'Hiver, il faut une somme de t° (t° moyenne journalière x nombre de jours) ≥ 650°-700°C, calculée sur la base de 100°C/feuille émise après la levée, ce qui amène à déterminer une date limite des semis (à ne pas dépasser) pour chaque région agricole, et qui va dépendre de la t° moyenne de l'Automne et de la date probable des premières gelées et des premiers froids importants...

=> Ce qu'il faut retenir, c'est que la gravité des dégâts dûs aux gels sont particulièrement accentués sur des blés d'Hiver qui n'ont pas encore commencé à taller, d'une part parce que leurs parties aériennes ne sont pas encore suffisamment endurcies au froid, et d'autre part parce que la rupture du rhizome leur supprime alors toute possibilité d'alimentation par les racines séminales
-> les dégâts aériens, lorsque le sommet végétatif n'est pas tué, n'ont pas de conséquenses mortelles pour la plante (et par la suite les talles pourront repartir) cependant ils risquent de favoriser l'attaque des feuilles par des agents pathogènes, suite à un effet indirect du gel, qui est consécutif aux lésions des gaines des feuilles à 1-2 cm au dessus du sol et qui provoquent l'aplatissement des plantes sur le sol et favorisent leur attaque par des agents pathogènes et leur pourriture.
-> les dégâts souterrains sont encore bien plus graves quant à leurs conséquenses : lorsque le Rhizome n'est pas tué immédiatement, ce qui amène la mort rapide de la jeune plantule, il peut présenter des lésions généralement localisées à ses 2 extrémités et particulièrement à la base de celui-ci, sur le mésocotyle.
Dans ces zones nécrosées va se développer une pourriture,

Devoir de semaines (1600 : Theatre et Messages des Champs...)

Il faut semer tôt, et cela l'Humanité le savait depuis des Temps immémoriaux et dans toutes les contrées de la Terre, Car il s'agit en effet d'une règle universelle.
Il faut semer tôt
- d'abord pour ne pas exposer de trop jeunes plantules aux grands froids de l'Hiver
- ensuite pour assurer de bonnes conditions d'implantation aux jeunes plants
- et enfin pour permettre aux blés d'exprimer le maximum de leur potentiel de rendement.

=> Il faut que les jeunes plants soient suffisamment développés avant l'Hiver au moment de l'arrivée des grands froids, on doit trouver les plants en plein tallage avec avec de nombreuses racines et une avance de végétation qui accroîtra le potentiel de rendement et limitera les risques d'échaudage en début d'été.

1) => semis précoces : pour ne pas exposer de trop jeunes plantules aux froids de l'Hiver -
il faut semer tôt, pour éviter les mauvaises levées et ne pas exposer au froid des plantules trop jeunes et trop fragiles, susceptibles d'être détruites par un hiver rigoureux.
=> une culture mise en place de bonne heure aura le temps de développer un système racinaire et foliaire vigoureux avant l'Hiver et de mieux supporter les grands froids -
le blé est très sensible au froid jusqu'au stade 3/4 feuilles, il voit sa résistance s'accroître à partir du stade début tallage (4/5 feuilles) pour devenir maximale au stade plein tallage, càd à partir du stade 6/7 feuilles, lorsque le blé a déjà élaboré et développé tout un réseau de talles de racines secondaires issues du plateau de tallage.
- Pendant la phase germination - levée (1/2) le blé est extrêmement sensible au froid, lorsque la t° descend en dessous de -1°C, les dégâts sont déjà considérables, et cette phase dite "phase très sensible" se prolonge jusqu'au stade 1/2 feuilles -
- Pendant la phase 1/2 feuille à 3/4 feuille, dite phase moyennement sensible, le seuil thermique de mortalité retenu se situe à une t° ≤ -4 à -5°C, et, en dessous de cette t°, de nombreuses plantes seront tuées - De plus, pendant cette phase, toute destruction du rhizome privera la jeune plantule de son unique système de racines (primaires).
- A partir de la phase 4/5 feuilles à 5/6 feuilles (début tallage) la résistance au froid s'accroît progressivement, et le seuil thermique de mortalité ou de dégâts graves se situe aux alentours de t° ≤ -8 à -10°C, notamment lorsque la t° s'abaisse brusquement
(NB) On considère généralement que le stade début tallage démarre à partir du stade 4/5 feuilles, (bien que les blés d'Hiver sortent leur 1e talle en même temps que leur 4e feuille, au stade 3/4 feuilles) car c'est en fait seulement à partir de ce stade que les dégâts dus aux froids commencent à devenir moins dommageables pour la culture dans la mesure où le blé d'Hiver commence à subir un certain endurcissement qui va aller en augmentant par la suite pour devenir maximal au stade plein tallage, càd à partir du stade 7 feuilles - Cet endurcissement se caractérise par une modification du métabolisme, notamment par une variation de la composition des sucs cellulaires, avec accroissement de la quantité

Protocole d'expérimentation de la compagnie française BASF (dont la démarche s'est inspirée des études faites en RFA et en Belgique, et a été adaptée pour la France en tenant compte des contextes particuliers de sols, climats, variétés cultivées ...
Il s'agit d'une culture hautement intensive, dont le but n°1 est d'obtenir un maximum de maître - brins -
Objectif sur blé : 750 à 800 épis / m².
Pour ce faire, plusieurs idées majeures ont été retenues :
- la nécessité d'un bon enracinement, facteur primordial de la réussite. (bonne préparation de la terre, semis précoce etc..)
- la réalisation de semis précoces

Dans les essais en 1980, la réponse à l'intensification a été d'autant meilleure que l'on avait à faire avec des semis précoces.

témoin : 72,9 qx / ha. (en culture traditionnelle)

semis du 1er au 15 Novembre :	gain de 7,1 qx	(79,8 qx/ha
15 au 30 Octobre	— — 9,2 qx	(82,1 qx/ha
1er au 15 Octobre	gain de 19,5 qx/ha	(92,4 qx/ha

- La réalisation de semis denses : pour viser un peuplement de 800 épis / m². Ainsi 500 grains ont été semés par 1m², pour obtenir 450 pieds / m² au printemps.
- une réduction volontaire du coefficient de tallage en vue d'obtenir un maximum de maître - brins -
- la diminution de l'écartement entre les rangs : pour assurer une bonne répartition des grains, un écartement optimum entre les rangs de 12 cm a été adapté, 15 cm étant un maximum — par cette technique, on cherche à assurer à chaque pied un espace vital identique optimum -- (?)
- une fumure azotée calculée par rapport à la culture traditionnelle recevant une fumure normale pour la région, ce qui amène à ajouter 70 à 90 kg N supplémentaires / ha - Par ailleurs, le fractionnement des apports est plus poussé -
- L'apport du régulateur de croissance en fractionné, l'application principale étant réalisée au stade optimum redressement début montaison épi à 1cm. et un 2e apport complémentaire 8-10 jours après, pour renforcer et prolonger l'action sur les 2e, 3e, 4e entre-noeuds -
- une protection fongique la plus complète possible en 4 traitements :
le 1er contre les maladies du pied en mélange avec le cycocel (régulateur de croissance) 45 au stade épi 1cm pour solidifier la tige et lutter en même temps contre la verse précoce, et les autres dans le but de protéger au maximum les 2 dernières feuilles des tiges et les épis.
- un apport en végétation d'oligo-éléments directement assimilables par la plante --

Résultats :

	nombre pieds / m²	épis / m²	coeff. tallage	rd / ha.
témoin cult. traditionnelle	259	573	2,2	72,9 qx
cult. intensive semis précoce	440	782	1,6	92,4 qx

396

Avec le coût des différentes chaînes de travaux et qui est surtout lié à la nature du sol, la discussion portera ensuite sur les charges supplémentaires en désherbage entraînées par la simplification des techniques de travail du sol : le montant de ce type de charge est également lié au précédent cultural. Il peut être très élevé, jusqu'à 1 150 F/ha, après défriche de prairie ou négligeable après betteraves ou maïs.

	Chaîne trisoc + combiné semoir		Combiné type Semavator		Semis direct triple-disque	
	h/ha	fuel/ha	h/ha	fuel/ha	h/ha	fuel/ha
sol limoneux	2h20	38 l	0h50	14	0h30	8 l
sol limoneux caillouteux	3h	40 l	1h50	24	0h40	10 l
sol argileux collant	3h	65 l	1h	19	0h30	8 l

⇒ le rendement correspond au nombre de grains x par le poids unitaire du grain. Ces 2 composantes correspondent aux 2 grandes étapes culturales : celle qui va du semis à la floraison et dont dépend le nombre de grains/m², ainsi que l'appareil foliaire, et celle qui va de la floraison à la maturité et dont dépend le poids du grain. Dans cette seconde période, le climat et l'état sanitaire sont déterminants, tandis que la 1e période dépend essentiellement des techniques d'implantation et de la fertilisation...
Le nombre de grains n'est pas à lui seul déterminant car les conditions climatiques de certaines régions entraînent une forte variabilité du poids unitaire du grain, d'où la nécessité de raisonner par type de milieu.
⇒ Si le poids de 1000 graines est satisfaisant, on peut obtenir de bons rendements avec 300 épis/m², et 50 à 100 pieds/m².
Mais, actuellement, compte tenu des conditions de culture, on considère qu'il est difficile d'agir au niveau du poids unitaire du grain, et on estime alors plus sûr de viser les 500 à 550 épis/m².
⇒ La densité de semis (*) est liée à la date du semis. Les pertes (dues au froid, à l'asphyxie etc...) passent de 15 à 35 % de Octobre à Décembre.
Pour obtenir une population de 500 épis, le nombre de grains à semer varie de 290 à 420 /m², selon que l'on sème le 25 Octobre ou le 15 Décembre.
Les semis trop tardifs doivent être très denses, à la fois pour compenser les pertes à la levée et la réduction du tallage.
Cependant les différentes variétés déterminent également le peuplement d'épis, le même rendement étant obtenu par 550 épis de Capitole ou par 750 épis de Talent...
NB : (*) On a pu observer des situations, où après destruction d'une grande partie des plants par le gel, des populations de 80 à 120 pieds/m² avaient conduit à des rendements satisfaisants...

l'Objectif 100 qx : en France -

→ les rendements en blé ont augmenté d'1q/an depuis 20 ans, mais on est loin d'avoir atteint les limites potentielles de cette céréale - quels sont les obstacles à des progrès plus rapides?

Il s'agit ici de déterminer les principaux facteurs limitants -

→ la date du semis revêt une importance capitale :

D'après des expériences menées sur le terrain par les techniciens de l'ITCF, les semis effectués entre le 1er et le 15 Octobre ont donné un rd moyen de 78 qx/ha, alors que les semis effectués après le 20 Octobre font descendre le rd moyen jusqu'à 55 qx/ha -

→ les systèmes de culture doivent être adaptés aux contraintes climatiques ou pédologiques : l'objectif des 100 qx ne sera accessible que sur les meilleures terres -

Il faut rappeler que dans 54 départements français, la moyenne des rendements en 1980 (très bonne année) est inférieure à 45 qx/ha - les méthodes de culture "intensive" mises au point dans le Grand Bassin Parisien ne conviennent pas à des zones de climats trop irréguliers ou imprévisibles et dans les sols difficiles -

→ La dégradation croissante de la qualité du blé français est déplorable - Résultat: appel accru à l'importation de blés de force étrangers et pertes de marchés extérieurs -

→ La distorsion croissante entre les coûts de production et les prix des produits agricoles (blé...) pourrait même remettre en cause la rentabilité des systèmes les plus intensifs, qui, pour l'instant, apportent néanmoins les meilleurs résultats économiques -

→ le blé est une plante peu exigeante (à tous les niveaux) comparée à d'autres - Cependant, plus les objectifs seront élevés, plus les exigences seront grandes - Dans ce contexte, La maîtrise de l'eau en période hivernale (drainage) est un élément qui doit toujours rester présent à l'esprit -

faut-il travailler le sol profond ?

En technique "intensive" l'approfondissement des labours est essentiellement lié à la dynamique de l'eau, (infiltration - dry farming ou drainage). Cependant, en agriculture chimique, on cherche à faire descendre les racines rapidement et profondément dans le sol afin de gagner de vitesse la migration de l'azote (lessivage -) - les reliquats d'azote (qui avaient été appliqués sur la culture précédente) se situant entre 60 et 90 cm de profondeur -... D'autre part, il a été prouvé que l'efficience de l'engrais azoté était directement liée à l'état du profil cultural -

En règle générale, c'est le type de sol, par ses qualités physiques, qui détermine la profondeur du labour - Dans une terre qui se ressuie bien, pas de travail profond, le labour-drainage est inutile -

Dans une terre qui se ressuie mal, l'ameublissement en profondeur est une nécessité -

Cependant, les travaux effectués par des tracteurs de plus en plus puissants posent des problèmes de compactage et de tassement du sol, sans parler des semelles de labour qui sont encore autrement plus gênantes pour la circulation de l'eau - Dans ces conditions, mieux vaut ne pas envisager un travail profond que lorsqu'il s'avère vraiment nécessaire

Surtout, les techniques mises en œuvre doivent être cohérentes entre elles : les semis précoces et denses, les fortes fumures azotées augmentant le risque de verse et de parasitisme et imposent des méthodes culturales différentes de celles pratiquées jusqu'alors -- Les interventions de culture intensive s'enchaînent logiquement les unes aux autres. Mais cette chaîne a la solidité de son maillon le plus faible.
Pour compenser une haute fumure azotée épandue sur des peuplements à très forte densité, le régulateur de croissance (raccourcisseur de paille) est indispensable, de même que les fongicides : une attaque de rouille peut entraîner une chute de rendement de 10 à 15 qx/ha, quelqu'ait été le soin apporté par ailleurs aux autres traitements --- Des fortes attaques de rouille ou d'oïdium apparaissent localement chaque année et peuvent même parfois prendre une importance nationale, comme l'épidémie de rouille jaune en 1975 --
Pendant la montaison : le peuplement épis est déterminé, à la fin de la montaison et toutes les conditions d'alimentation minérale et en eau doivent être réunies pour ne pas en perdre en route.
Le gonflement, l'épiaison : tandis que la plante continue de développer son appareil végétatif avec une surface verte de plus en plus importante, les épis gonflent la gaine de la dernière feuille puis la font éclater (épiaison)
Le peuplement épi est alors définitif et avec lui, le nombre de grains potentiels/épi.
Avec l'apparition des étamines hors des épillets, c'est la floraison : à ce moment, la fécondation est déjà réalisée - et le nombre de grains potentiel est définitif et la montaison est finie : la plante a achevé son cycle végétatif. Avec ses racines profondes totalement développées, sa tige verte gonflée par la poussée de sève brute, ses 2 dernières feuilles ses glumes et ses barbes (pour l'orge) largement exposées à la lumière solaire, la plante a son potentiel de production maximal, et toute la matière vivante accumulée par la plante va être mise en réserve dans les grains -- Durant cette phase ultime, une culture de blé exprimera tout son potentiel. Si :
- grâce à l'enracinement profond, elle ne craint pas la sécheresse -
- dans la base des tiges toujours droites et en bonne santé, les tissus conducteurs continuent à véhiculer l'eau et les minéraux.
- les dernières feuilles sorties, les derniers entre-nœuds et l'épi sont restés bien verts pour une photosynthèse optimale.
En fin de végétation, c'est essentiellement la dernière feuille qui assure la synthèse chlorophyllienne et elle s'étend largement pour capter l'énergie solaire : il est donc essentiel qu'elle reste indemne de toute nécrose : attention donc aux rouilles, oïdium, septorioses --- par conséquent, apport systématique de fongicide au stade épi dégagé (dernière feuille).
→ les raccourcisseurs de paille réduisent la taille des tiges tout en augmentant leur rigidité et permettent de supprimer la verse précoce, et de limiter les risques de verse tardive, donc de lever le facteur limitant azoté et de s'orienter avec moins de risques vers un mode de production « intensif ».

Protocole du système intensif dans l'expérimentation ITCF 1976-80 : (5 ans) :
- travail du sol : Labours et façons classiques.
- variétés utilisées :
de 1976 à 1978 : Mars Huntsmann
1979 : Hobbit
1980 : Rivoli, Talent, Arminda, Hobbit et M. Huntsmann.

(NB) : les mêmes variétés ont été retenues pour le système d'opportunités raisonnées

- Date de semis : 1er au 15 Octobre.
- densité de semis visant à obtenir 185 pieds/m² à la sortie de l'Hiver.
- traitements d'Automne :
systématique contre les pucerons au stade 2e feuille. blé. éventuels contre les limaces
- fumure N : dose calculée selon la méthode des bilans avec fractionnement en 3 apports (forme : ammonitrate 33,5%)
- désherbage
anti-graminées de blé-levé à spectre complet
anti-dicotylédones en application précoce de printemps si nécessaire.
MCPA en montaison si présence de chardons.
- raccourcissement de paille : cycocel à 2,5 l/ha au stade épi-1cm précis.
- fongicides : 2 traitements systématiques
1 au stade 2e noeud / apparition de la dernière feuille.
1 au stade épi entièrement dégagé (avant la floraison.)
avec une association polyvalente anti-parasitaire.
- insecticide : traitements systématiques contre les pucerons avant la floraison, au stade épi entièrement dégagé.

⇒ L'analyse des résultats sur 5 ans montre la supériorité de ce système dit intensif tant pour le rd que pour la marge brute
Seule l'année 1976, marquée par une exceptionnelle sécheresse a permis au système intermédiaire d'arriver, de loin, en tête.
Faut-on en conclure que l'intensification maximum assurera toujours le meilleur revenu ?
Il y a quand même des limites (la loi des rd moins qu'proportionnels), le protocole type Schleswig Holstein a donné les rendements les plus élevés (essais en 1979 et 1980). mais compte tenu des coûts de production, il n'arrive pas en tête pour la marge brute, de sorte que l'ITCF s'oriente actuellement vers un modèle intermédiaire d'intensification raisonnée -- qui reste à définir.

Des risques accrus
le blé offre donc des possibilités de rd que l'intensification permet de valoriser, cependant, le part des risques augmente si l'agriculteur ne maîtrise pas bien sa culture, il court à la catastrophe en voulant la pousser trop loin : Avec de fortes fumures azotées, il n'échappera pas à la verse s'il n'apporte pas un régulateur de croissance au stade précis et les conséquences des maladies se trouveront aggravées s'il ne traite pas à temps, et cela d'autant plus si les semis sont très serrés et précoces. B100

-> le point de vue de l'ITCH.
- En priorité, le semis précoce, unanimement reconnu comme le facteur décisif du rendement -
- Une population épi convenable 500 à 600 épis/m² pour les variétés à gros grains type Maris Huntsmann, et 700 à 800 épis/m² pour les variétés à petits grains type Talent. Mais ces peuplements seront modulés selon les potentialités du milieu, notamment les réserves en eau du sol -
- pour la fumure azotée, la règle des 3 Kg N/quintal de blé reste valable pour de très hauts rendements et la méthode des bilans n'est pas remise en cause - Apports fractionnés : 1er apport : destiné à favoriser le tallage, début février, 40 à 80 Kg N pur/ha. (jusqu'à 100-120 Kg N/ha.) -
2e apport : 100 à 120 Kg N/ha. stade : tout début de la montaison.
3e apport : 15 jours à 3 semaines plus tard : 30 à 50 Kg N/ha -
Les champs qui ont reçu la plus forte dose d'azote en couverture ont donné les meilleurs rendements en 1979, avec une bonne valorisation de la fumure jusqu'à 200 Kg N pur/ha -
4e apport : un complément éventuel à la sortie de la dernière feuille -
Les apports d'azote atteignent et dépassent parfois 250 Kg/ha, mais attention à ne pas surdoser, sinon une grande partie de l'azote ne sera pas valorisée - En fait, le potentiel de la culture ne peut se juger que lorsque l'on connait le nombre de tiges montées et c'est à ce moment là seulement que l'on peut juger de la dose finale de N à apporter...
- l'influence du précédent cultural joue essentiellement par la possibilité qu'il offre de semer tôt ou non -
Ainsi, en 1979, les meilleurs résultats furent acquis derrière pois ou haricots, alors que les précédents betteraves n'ont même pas permis d'atteindre le rendement moyen --
- D'une manière générale, les rendements s'élèvent en proportion du nombre de traitements fongicides reçus -
- Le travail du sol n'influe que s'il est mal fait ou mal adapté - La seule règle est d'obtenir un profil favorable à un bon enracinement. Le semis direct, mené dans de bonnes conditions, n'est pas incompatible avec de hauts rendements -
- au départ de la végétation, une faible concentration en N et en eau (semis précoce) favorisent l'enracinement...
La fertilisation azotée est surtout décisive au 2e apport, au stade épi 1cm -
- Le peuplement épi apparait comme un phénomène complexe, aux multiples interactions, d'où une certaine souplesse dans le choix de la densité de semis - par ex,
- la date du semis doit influer sur la densité de semis --
- le nombre de grains/épi dépend : ① du caractère génétique de la variété, ② d'une longue période de tallage à obtenue avec un semis précoce - ③ d'un bon enracinement ④ d'une fumure PsOs suffisante ---
=> Surtout, les techniques mises en œuvre doivent être cohérentes entre elles : les semis précoces et denses, les fortes fumures azotées augmentent le risque de verse et de parasitisme et imposent des méthodes culturales différentes de celles pratiquées jusqu'alors -

B101

techniques de l'agriculture industrielle pour la culture des céréales - (blé) - Méthode Schleswig-Holstein

→ (Semis très serrés) → { tallage réduit. épis moins fertiles baisse du poids unitaire des grains.

Lorsque la plante a reçu une somme de t° = 450°C (total des t° moyennes journalières sup à 0°C à compter du semis) - chaque pied peut donner une douzaine de feuilles dont chacune peut donner 1 talle, qui elle-même peut porter une nouvelle talle, et peut-être même parfois davantage, en bonne année, si on a respecté la trilogie : semis clair, precoce, superficiel.
→ potentialité de rd > 25 épis / plant ---
Sans la concurrence dûe à la très forte densité de peuplement, le nombre de talles pourrait être considérable - et il arrive fréquemment que le tallage soit bloqué au stade (6-7 feuilles) et cela d'autant plus que le semis a été trop tardif.
→ Lorsque la durée du jour est suffisante au printemps, et que le blé a reçu une somme de t° moyennes de 600 à 700°C, les plantes se redressent et le tallage s'arrête, tandis que le maître brin et les 2 ou 3 premières talles formées commencent à monter en épi : c'est le début de la montaison. Les premiers entre-noeuds s'allongent très rapidement et la croissance est spectaculaire chaque jour, il y a formation de 200kg MS / ha et simultanément les racines doivent plonger environ 1 kg de P_2O_5 + 2 kg N + presque 2 kg K_2O - c'est un stade critique du dev. végétatif, qui ne supporte par la moindre déficience en NPK, sinon c'est la chute du rd, plus particulièrement au stade 1 à 2 noeuds et désormais la concurrence ne s'exerce plus seulement entre pieds, mais également entre maître-brin et talles issus du même pied -- Lorsque le maître-brin a atteint le stade 2 noeuds, il freine le dev. des autres talles et toutes celles qui n'auront pas encore amorcé leur montaison ne formeront plus d'épis ---
Dans la céréaliculture industrielle « moderne », on sème très dense pour bloquer le tallage dans le but d'obtenir une population dense de maîtres-brins ; alors on sème dense pour avoir un grand nombre de pieds / m² et qui tallaient fort peu - ou pas du tout.
NB : Si par ex, le maître brin a 40 grains / épi, la 1re talle épi n'en aura que 30, la 2e que 25 --- compte tenu des conditions actuelles de culture et nombreux sont ceux qui craignent que des talles non montées en épis entraînent un prélèvement inutile de NPK - En fait, c'est seulement à partir du stade début montaison (fin du tallage) que la courbe des besoins en NPK grimpe très brusquement -
→ Dans ces conditions, la technique classique du semis à 18 cm d'écartement ne convient plus pour de tels peuplements : si les plants trop tassés sur la même ligne se feraient une concurrence mortelle - Avec des semis aussi denses, il faut des écartements plus réduits : un écartement entre les lignes de 12 cm est considéré comme optimum - et 15 cm un maximum -

B102

→ le système dit « intensif » qui vise à obtenir de très hauts rendements sans se préoccuper des charges, par :
- l'installation d'une variété à très haute potentialité de rdt.
- des semis "très" précoces : 1e quinzaine d'Octobre
- la suppression de tous les facteurs limitants par une fertilisation azotée supérieure aux besoins supposés, l'emploi d'un raccourcisseur de paille et une protection phyto-sanitaire systématique et drainage, si nécessaire.

Et un 4e système s'inspirant de ces méthodes est venu s'ajouter à partir de 1978 : c'est ainsi qu'en quelques années, l'évolution des techniques de production céréalière fut telle que le système considéré comme très intensif en 1975 parut dépassé par rapport à d'autres techniques développées dans l'Europe du nord-Ouest, en particulier dans le Schleswig-Holstein :
- le semis a lieu fin Septembre - début Octobre - et à des densités extrêmement élevées : 400 grains / m².

Il s'accompagne d'un fractionnement plus poussé des apports d'azote (4 épandages) d'un apport fractionné du raccourcisseur de pailles, et d'une protection phyto sanitaire encore plus poussée.
Et, dans ces conditions, on ne peut plus permettre que l'eau soit un facteur limitant : donc, irrigation d'appoint, et, surtout, drainage, pour éviter l'asphyxie des racines -- ou bien pour favoriser un meilleur enracinement.

Résultats moyens des 17 essais realisés dans les Regions Nord Picardie de 1976 à 1980 - par l'ETCF :

	système intensif	système intermédiaire	système extensif
Rendement qx/ha.	77,3 qx	66 qx	53,7 qx
produit brut en F/ha.	7578 F	6 478 F	5 268 F
charges proportionnelles en F/ha.			
semences	(*) 206 F.	240 F	278 F
engrais P	314	276	241
K	517	343	290
N	248	205	110
desherbants	385 F	139	4
fongicides	72	4	3
insecticides	105	4	—
raccourcisseurs de pailles.			
charges prop. → total	[illegible] 1943 F	1211	926
[illegible]	[illegible]		
marge brute/ha	5638 F	5267 F	4342 F

Sur la base des prix pratiqués pendant la campagne 1980-81 et sur la base de 98 F / q de blé -
NB (*) semis début Octobre pour le système intensif et visant à obtenir 185 plants / m² à la sortie de l'hiver.

B103

Les Conclusions de l'expérimentation mise en place entre 1975 et 1980 par les Ingénieurs de l'ITCF
Institut technique des Céréales et Fourrages
dans la Zone Nord du Bassin Parisien -
L'ITCF ayant été tenu de prendre position face aux expériences menées dans d'autres pays européens et aux actions développées en France par les firmes privées -
« L'objectif était la recherche de la meilleure marge brute l'ha.
et 3 systèmes de production ont été comparés :
- un système dit "extensif" dans lequel les charges sont réduites au minimum, mais qui permet d'atteindre au moins la moyenne de rendement départemental.
Il passe par le choix de variétés rustiques et des semis tardifs effectués de début à fin Novembre, pour limiter les risques de parasitisme, et d'étouffement par les adventices, l'emploi de doses d'azote relativement modérées et par une protection phyto-sanitaire limitée aux risques les plus graves, par ex une attaque de rouille jaune - (apport préventif de fongicide aux stades 2e noeud et épiaison)
- un système dit « d'opportunités raisonnées » visant à obtenir le meilleur rapport coût / efficacité qui ne met en œuvre que des techniques économiquement rentables.
Il consiste à installer un blé à fort potentiel une variété si possible à la fois productive et tolérante aux maladies, les traitements fongicides n'étant appliqués que lorsque le seuil de rentabilité est atteint.
et des semis plus précoces (β) effectués dans la 2e quinzaine d'Octobre -
c'est à dire que l'on opère ainsi une intensification progressive l'objectif étant d'optimiser les rendements par la combinaison efficace des moyens de production liés à la fertilisation chimique et à la protection de la plante.
Cette intensification est une 1ère étape dans le passage d'une culture "traditionnelle" à une culture hautement intensive et ce 1er pas dans l'intensification passe par l'utilisation systématique mais cohérente des moyens suivants :
- une fumure NPK raisonnée calculée en fonction du potentiel de production par ex on augmente de 30 kg la fumure azotée par rapport à la cult. traditionnelle.
- l'utilisation systématique d'un raccourcisseur de paille (régulateur de croissance) qui sera appliqué au stade : redressement - début montaison précis (épi à 1cm)
- une protection fongicide systématique (prévention) en 3 traitements pour le blé - (au lieu de 2 traitements en culture traditionnelle).
Le 1er traitement fongicide (carbendazime seul) est associé au raccourcisseur de paille en vue d'assurer dès le début de la montaison une protection complète de la base de la tige vis à vis de maladies du pied et vis à vis de la verse.
Les 2 autres traitements fongicides visent une protection contre l'ensemble du complexe parasitaire (rouilles oïdium etc..) avec un produit complet, apporté au stade 1er - 2e noeud et épiaison -
NB : les apports de N seront fractionnés selon la méthode classique -
Cette démarche a déjà été adoptée par de nombreux agriculteurs

B 104

au début de l'hiver, sans compter les apports d'engrais
une période de pointe de travail, constituant
ndéniablement un sucroir de travail et qui serait
ifficile à réaliser sur l'ensemble des parcelles cultivées
n blé.

Attention au sur-dosage d'azote !
es fortes fumures azotées ne sont pas toujours maîtrisées &
es nombreux champs versés début Juillet sont là pour
n témoigner ---
citons, par ex, cet agriculteur de l'Oise qui s'est lancé
seul dans l'intensification (sans assistance technique) &
habitué à réaliser plus de 60 qx/ha en culture
traditionnelle, il a dû se contenter de 45 qx/ha dans
ses blés versés très tôt, complètement échaudés, et qui,
sans la période de sécheresse de Septembre, n'auraient
jamais pu être moissonnés --- (et pourtant, au dire de
ses voisins c'est un technicien remarquable --)
Donc, de la prudence ! On parle plus des performances
que des échecs qui restent toujours discrets
En matière de productivité, le sensationnel, lui aussi,
fait recette --

→ Sur les parcelles de blé cultivé en traditionnel (30 ha)
l'exploitant a appliqué une fumure classique
c'est 120 Kg N pur sur les blés de colza
et 150 Kg N pur/ha sur les blés de maïs -
+ 100 Kg de P_2O_5 pur/ha (super)
+ 100 Kg de K_2O pur/ha.
→ Sur la parcelle de blé cultivé en intensif (4 ha)
on a apporté 40 unités N supplémentaires,
soit 160 Kg N pur/ha pour un blé de colza -
+ 120 Kg - P_2O_5
+ 120 Kg - K_2O
⇒ Lorsque l'on force sur les doses d'azote,
l'application de raccourcisseurs de pailles s'impose :
c'est une assurance contre la verse.
Aussi la parcelle intensive a-t-elle reçu un traitement
au cycocel à raison de 2,5 l/ha, tandis que les
autres blés, cultivés en traditionnel, pouvaient s'en passer.
En revanche, une parcelle de 7 ha de blé sur pomme de terre
en traditionnel s'est couchée à la suite d'une petite
erreur de dosage en azote.

→ l'apport d'azote sur les 4 ha cultivés en intensif
a été fractionné en 3 fois et uniquement sous forme
d'ammonitrates :
40 unités N à la mi-février
40 unités N au stade : plein tallage.
80 unités N au stade : début montaison.
→ Sur les blés cultivés en traditionnel, l'apport
d'azote a été réalisé en 2 fois, également sous
forme solide, l'exploitant n'étant pas équipé en
azote liquide -

Ouvrage difficile à négocier : la technique des "100 qx" -

-> En Beauce et dans la Marne, depuis près de 8 ans, l'utilisation quasi systématique des fongicides a été la 1e étape d'une recherche de productivité accrue.
Puis la Picardie et la Plaine de Caen sont devenus à leur tour des hauts lieux de l'intensification, mais ces régions restent encore très discrètes sur leurs réalisations --

-> Prenons par ex une exploitation située dans la Plaine de Versailles dont 34 Ha sont cultivés en blé d'hiver - avec 30 Ha en culture traditionnelle et
-> 4 Ha en culture "intensive", avec l'appui d'un technicien d'un groupement de vulgarisation, et sur laquelle on suit au pied de la lettre un protocole technique (dicté par les techniciens de la Chambre d'Agriculture locale) :
- semis précoce : le 1er Octobre.
Et, comme de plus, il faut un labour profond, pas pas question de faire succéder cette parcelle à une récolte tardive maïs ou betterave -
En semant tôt, la recherche d'un tallage élevé, permet donc de réaliser une économie de semences en principe, on vise un peuplement de 200 pieds/m² à la levée en Octobre.
Avec les blés de type Arminda, à petits grains, 100 kg de semences/ha suffisent et avec des variétés à gros grains de type Capitole ou Caron, la dose de semis atteint 130 kg/ha.
Les semis précoces permettent donc de diminuer la quantité de semences - Par contre, les semis excessivement tardifs, par ex blé derrière maïs et semé au semavator, en Novembre, nécessitera près de 200 kg de semences/ha.
Cependant, beaucoup n'osent pas encore semer début Octobre, parce qu'ils craignent des maladies du pied et la jaunisse nanisante -
Dans les conditions actuelles de culture intensive, les semis précoces ne présentent pas que des avantages : certes, ils permettent de faire des économies au niveau de la semences, mais celles-ci sont vite absorbées par les dépenses de traitements supplémentaires :
d'abord, un désherbage d'Automne précoce de mi-levée ou post-levée est indispensable -
+ 2 traitements contre les pucerons, le 1er en Novembre et le second en décembre, qui sont vite en raison des économies de semences.
NB : en culture traditionnelle, il arrive parfois que l'on traite contre la jaunisse de l'orge, mais pas les blés et surtout pas 2 fois.
NB : Les 30 Ha témoins cultivés en "traditionnel" n'ont pas reçu de traitements contre les pucerons ils ont d'ailleurs été semé beaucoup plus tardivement, vers la fin Octobre - (après le 20 Octobre).
D'ailleurs, ces traitements contre les pucerons sont difficiles à réaliser : début Novembre, on est en pleine récolte du maïs et ensuite il faut se dépêcher de semer les blés de maïs au semavator, et ensuite, plus tard, il est difficile de rentrer dans les terres -
3 passages de tonneau à traitement à l'Automne et

B106

→ Le poids de 1000 grains est également un caractère génétique lié à la variété, mais les conditions climatiques jouent un rôle essentiel ; de même que la précocité du semis.

Le poids du grain s'élabore en 2 temps :
- d'abord avec la formation de grandes enveloppes, qui nécessitant une alimentation suffisante en eau et en azote pendant la floraison, ainsi qu'un système racinaire épargné par les maladies.
- ensuite le remplissage de ces enveloppes

La période critique se situe entre le stades grain laiteux et grain pâteux : la céréale est alors très sensible au manque d'eau et une température trop élevée provoque l'échaudage.
Dans les zones où cet accident est à craindre, avancer la date du semis et choisir des variétés plus précoces afin de placer ce stade critique avant les périodes chaudes et sèches.
Si besoin est, utiliser des fongicides pour maintenir les racines en bon état et pour qu'elles puissent assurer l'approvisionnement hydrique de la plante.
NB : les semis précoces de fin d'été favorisent un enracinement profond qui assurent une meilleure résistance à la sécheresse par la suite.

→ Les meilleures variétés actuelles ont un potentiel de rd de 150 qx/ha.
En attendant, dans les meilleures terres à blé de France, on cherche à sauter de 70 qx/ha à 90 qx/ha avec une "intensification" de plus en plus coûteuse, tandis que sur nos terres à seigle les plus pauvres, on cherche à passer de 35 à 45 qx/ha.

La fertilisation azotée est le moteur de la production céréalière, notamment au printemps, pour pallier à la déficience du sol en cet élément à cette saison.
Mais il apparaît que le semis précoce, effectué au plus tard fin septembre, est un facteur essentiel de l'augmentation du rendement.

Rendement

en blé = nombre de grains × poids unitaire du grain

Deux facteurs fixent le rendement :

- le nombre de grains qui est lui-même fonction du nombre d'épis et du nombre de grains / épis, et qui est déterminé par la 1ère période de la vie de la plante qui va du semis à la floraison -
- le poids des grains dépend des conditions de nutrition en eau et en substances nutritives de la plante entre la floraison et la maturité -

Au total, 3 composantes déterminent le rendement :

→ le peuplement épis, qui est influencée par de nombreux facteurs, notamment :

- la densité de peuplement des pieds à la sortie de l'hiver, elle même fonction de la densité de semis, des pertes à la levée (celles-ci généralement plus importantes en semis trop profond > 2-3 cm. et trop tardif -)
- la date du semis, qui devrait influer à son tour sur la densité de semis.

« Dès la mise en place de la culture, l'agriculteur doit mettre toutes les chances de son côté afin d'obtenir un bon rdt, et en priorité, semer tôt et réaliser un semis aussi régulier et homogène que possible. Certains soutiennent que le blé ne talle presque pas dans le Sud-Ouest : avec un semis effectué le 15 Novembre, ils ont sûrement raison, mais en semant de bonne heure, début Octobre au plus tard, le blé tallera comme partout ailleurs. Un bon semis (précoce et superficiel) ne coûte pas plus cher qu'un mauvais et il permet d'envisager un niveau de rendement nettement plus élevé, tout en permettant d'effectuer des économies au niveau des doses de semences.

NB : semer plus tôt peut conduire à opérer des changements dans l'assolement, par ex, en terme de bouleène, maïs. tournesol - blé au lieu de maïs-blé -

les conditions climatiques (température, longueur du jour --) au stade épi à 1cm sont décisives sur le peuplement épi, d'où l'importance de la précocité de la date du semis -

- la fertilisation azotée enfin est décisive au printemps, au stades tallage et épi à 1cm -

Le peuplement épi apparaît donc comme un phénomène complexe, aux multiples inter-actions, d'où une certaine souplesse dans le choix de la densité de semis.

⇒

→ (le nombre de grains / épi)

c'est un caractère génétique lié à la variété, mais d'autres facteurs ont également une influence décisive notamment :

- une longue période de tallage, obtenue avec un semis précoce, favorise non seulement le nombre de talle-épis, mais encore le nombre de grains / épi. Cela s'explique aisément : en semant tôt, on allonge la durée de la végétation de la culture, donc la période pendant laquelle elle fabrique de la matière sèche qui viendra par la suite s'accumuler dans les grains --
- un bon développement de racines, obtenus par un semis précoce de fin d'été en terre relativement sèche, et surtout bien drainée -

Les coûts de production du blé de culture industrielle :

1981 :

	blé intensif	blé classique
charges opérationnelles		
engrais NPK	1100 F	1000
Semences	190	260
traitements	800	350
assurance récolte	70	70
	2160 F	1680 F
charges (fixes) de structure		
carburant	145 F/ha	145 } 900 F
amortissement matériel	550 F/ha	550 }
entretien matériel	200 F/ha	200 }
eau gaz électricité	70	70
frais financiers	305	305
main d'œuvre + charges sociales	800	800
impôts et taxes	150	150
Divers	60	60
fermages	500	500
	2780 F ⊛	2780 F
total des charges	4940 F/ha	4460 F/ha

exemple de coût comparé des charges opérationnelles de blé :

	blé intensif	blé raisonné
semences	210 F	245 F
désherbage	220 F	220 F
insecticide Automne		
épiaison	103 F	
fumure azotée		
intensive - 190 N	→ 743 F	
raisonnée - 140 N	—	— 540 F
fumure de fond PK	140 F	100 F
fongicides		
↳ tallage	140 F	
montaison	140 F	140 F
épiaison	180 F	80 F
Raccourcisseur	110 F	—
	1983 F	1325 F

→ Ainsi, le blé intensif, par rapport à une méthode plus raisonnée, nécessite une charge supplémentaire de l'ordre de 660 F/ha, soit environ 7 qx/ha.

NB ⊛ D'après d'autres sources, la moyenne des charges "fixes" s'élèveraient à 3500 F/ha, tandis que les charges proportionnelles varieraient de 1000 à 1500 F/ha.

La recherche de très hauts rendements est un exercice difficile nécessitant des soins constants et beaucoup de précision. Il ne s'agit pas d'un résultat fongicide ou dû au agocel (raccourcisseur de pailles) mais d'une méthode globale à laquelle il ne faut rien retrancher. La différence de rendement ne doit pas être imputée à tel ou tel traitement insecticide ou fongicide, ou au complément d'azote : c'est l'ensemble de la méthode qui fait la différence de rendement.

Il s'agit donc d'une sorte de révolution culturale et qui nécessite de modifier sa façon de penser.

Pour l'agriculteur, la recherche de productivité passe d'abord par la maîtrise de techniques ayant fait leurs preuves. L'exploit ne peut venir qu'après. De même que cela ne viendrait à l'idée de personne de vouloir sauter 2m 30 en hauteur sans entraînement, il est illusoire de penser réaliser des rendements hors du commun sans maîtriser parfaitement toutes les techniques qui y concourent et se donner le temps de les parfaire.

D'ailleurs, l'extension de cette méthode se heurte déjà à des problèmes d'équipement et de temps de travail. Et cela d'autant plus que des disparités entre les régions qui peuvent accepter une intensification (Beauce, Ile de France, Champagne, Picardie, ...) et les autres régions moins favorisées, qui existent déjà, vont voir un fossé qui ne cesse de s'agrandir : cette intensification sera-t-elle une nouvelle phase de désertification des campagnes ?

D'ailleurs, la comparaison des coûts de production des 2 modes de culture dans l'exploitation étudiée donne une approche plus réelle du gain de la productivité :

→ charges supplémentaires / ha.

2 insecticides à 100 F	–	200 F
40 unités N suppl.	–	120 F (3 F / kg N.)
Per K supplémentaires	–	70 F
raccourcisseur de paille	–	110 F
fongicides divers	–	450 F
		950 F

Le coût supplémentaire des passages en plus n'est pas compté

→ charges en moins / ha.

20 kg de semences en moins	40 F
traitement chimique non effectué	300 F
	340 F.

⇒ charges supplémentaires : 610 F / ha

soit ⇒ 6,7 q de blé.

sur la base d'un blé vendu à 90 F / q en 1980.

→ 3 traitements fongicides de printemps avec diverses associations de produits.
- le 1er traitement : debut AVRIL, au stade : fin tallage, en même temps que le cycocel (raccourcisseur de pailles), un traitement à base de carbendazime, à raison de 250 gr de matière active / ha.
- le 2e traitement : effectué début Mai (1 Kg/ha de bayleton total + 2,5 Kg/ha de captafol sous forme de Difosan).
- le 3e traitement : à l'épiaison, (avec une association de bayleton total + orthodifolatan) et en association avec ce traitement fongicide fut ajouté un insecticide anti-puceron (matière active : bromophos).

La grande difficulté de ces traitements complexes, c'est d'être disponible au moment propice et d'avoir un matériel permettant des passages nombreux sans occasionner trop de dégâts.
Au total, il faut compter près de 10 passages sur la même parcelle, soit plus de 4 passages supplémentaires par rapport à la méthode traditionnelle ; par conséquent, si on veut généraliser les méthodes intensives sur toute la sole cultivée en blé d'hiver, il y a intérêt à être équipé avec des appareils de grande largeur, pour gagner du temps et limiter les risques de tassement du sol.

NB : sur les parcelles cultivées en « traditionnel » on se « contente » de 5 à 6 passages sur la même parcelle, et, au niveau des traitements, on applique :
- un traitement anti-piétin au stade début montaison.
- un traitement fongicide complet au stade épiaison.
(2 traitements de printemps).

Les Résultats :
- 70 qx/ha de rendement moyen en blé sur les 30 Ha cultivés en « traditionnel » ; déjà un résultat plus qu'honorable, qui aurait fait le bonheur de plus d'un céréalier...
- 91 qx/ha de rendement moyen en blé sur les 4 Ha cultivés en « intensif ». un rendement impressionnant ; plus de 650 épis/m² et près de 50 grains/épi en moyenne.
coefficient de tallage ⩾ 3,5, par rapport au nombre de plants/m² à la sortie de l'hiver. (environ 185 pieds/m²).
et, un bon poids spécifique du poids de 1000 graines...

→ un tel écart de rendement est pourtant assez rare ; car il faut que toutes les conditions de réussite aient été réunies : en moyenne, il ne faut pas espérer une augmentation de rendement de 10 à 12 qx/ha.
Par ailleurs, en terre légère ou difficile à travailler il serait illusoire de se lancer dans une aventure qui ne convient qu'à certains sols...
Lorsqu'on atteint un tel niveau de rd, l'intensification s'avère rentable. Mais est-ce toujours le cas ?

BIII

On s'aperçoit qu'avec de tels suppléments de coût, les risques financiers sont importants.
Enfin, l'évolution du prix du blé par rapport aux charges d'intensification devrait remettre en cause toute méthode intensive de culture, même lorsque le rd suit (en effet, si les charges continuent à progresser à raison de 14%/an tandis que le prix du blé ne progresse que de 7,5%/an) la méthode intensive deviendra vite trop coûteuse...
Avec le prix du blé de 1981, à 98 F/quintal (en Août) alors que les charges réelles d'exploitation (charges fixes + charges opérationnelles) sont très souvent supérieures à 4400 F/ha, tandis que les charges réelles globales et calculées dépassent les 5000 F/ha, il apparaît nettement que le seuil de rendement d'un blé, en 1981, dépasse 50 qx/ha
Or, la plupart des exploitations ne l'atteignent pas avec la récolte particulièrement hétérogène de cette année
NB : Le seuil de rendement s'obtient en divisant le coût de production (5000 F/ha) par le prix du produit 98 F/q soit 51 qx/ha
En 1981, les rendements moyens français avoisinent les 52 qx de blé/ha.
Il y a 15 ans, en 1966, le prix du blé payé au producteur était environ 41 F/q tandis que les rendements moyens oscillaient autour de 37 qx/ha.
En 1981, le prix est autour de 98 F/q en Août, tandis que les rendements moyens avoisinent les 52 qx/ha.
Mais, dans le même laps de temps, l'ensemble des charges fixes + opérationnelles a évolué encore plus vite, passant d'une moyenne de 1400 F/ha à près de 5000 F/ha.
L'effort de productivité n'a donc pas, apparemment, laissé de profit supérieur aux exploitations agricoles.
On peut alors se demander avec raison si les techniques nouvelles d'intensification céréalière ne vont pas continuer à contribuer à la baisse du revenu/ha cultivé...
→ quand les charges augmentent plus vite que le prix du quintal de blé, il devient plus qu'une seule issue à l'exploitant déjà prisonnier de ses charges fixes : diviser ses charges par un plus grand nombre de quintaux obtenus au moindre coût et c'est ainsi que l'agriculteur se trouve pris dans un engrenage, dans un cercle vicieux dont il ne peut plus se sortir.
Même si on arrive à faire baisser le coût des charges opérationnelles (engrais, traitements etc...) on ne peut pas changer les charges fixes (amortissement du capital d'exploitation)... si bien qu'aucun paysan ne peut se permettre de risquer une baisse de rd en essayant de diminuer le coût de ses charges opérationnelles & ce serait scier la branche sur laquelle il est assis imprudemment.

industrielle
L'Agriculture commerciale sera faillite

→ le Profil d'un céréalier du Bassin Parisien.
à avant tout quelqu'un qui se tient au courant des techniques et qui réagit en gestionnaire - En général, il dispose d'une exploitation assez importante 140 Ha en moyenne, avec du personnel, ce qui lui laisse le temps de bien suivre ses parcelles et sa gestion...
→ par ex, une exploitation en Brie Champenoise, 126 Ha de bon limon
Eté 1981 : les orages ont interrompu la moisson, mais on espère atteindre 70 qx/ha de moyenne d'exploitation en blé : un résultat plus qu'honorable mais qui déçoit un peu après les rd exceptionnels de 1980.
ici, l'exploitant s'inspire de la méthode dite « Schleswig Holstein (mais il l'adapte aux circonstances) :
→ date de semis avancée aux premiers jours d'octobre.
→ densité de semis élevée : 300 à 350 grains/m², avec un écartement inter lignes de 12 cm.
fumure azotée élevée en vue d'un rendement maximum :
- 100 à 120 Kg N pur/ha début février (tallage)
+ 100 à 120 Kg N pur/ha tout début montaison
+ un complément éventuel à la sortie de la dernière feuille.
→ application fractionnée d'un raccourcissant de paille anti-verse.
On a surdosé en azote par excès d'optimisme et une partie de l'azote ne sera pas valorisée.
En fait, le potentiel de rd de la culture ne peut se connaître que lorsque l'on connaît le nombre de tiges montées et c'est seulement à ce moment-là que l'on peut juger de la dose finale de N à apporter.
Certaines variétés sélectionnées et à ht potentiel de rd ont également déçu et chacune doit être menée de façon différente. Ainsi, si on applique le raccourcissant au stade précis pour chaque parcelle et si on ne pratique aucun mélange, cela fait paraître une autre limite de l'intensification : au printemps, il faudrait passer au moins 3 fois en l'espace de 8-10 jours : pour le désherbage, le raccourcissant anti-verse et le 1er traitement fongicide. A partir du 15 Mars, il faut être tous les jours dans ses cultures ...
Donc plus de contraintes, de soucis et... de dépenses
De 1977/78 à 1980-81 les charges diverses (proportionnelles) ont presque doublé passant de 1125 F à 2020 F/ha, dont le poste engrais a subi une sorte hausse et représente à lui seul presque 1000 F/ha -
par ex, pour l'orge d'hiver, si l'on veut passer d'un objectif de rendement de 70 qx/ha à un objectif - rd de 80 qx/ha les charges directes augmenteront de 5 qx/ha - Mais les 10 qx supplémentaires espérés seront-ils pour autant récoltés à coup sûr ?
quant au blé intensif, par rapport à une méthode plus raisonnée, il procure une charge supplémentaire de l'ordre de 660 F/ha soit environ 7 qx. De plus, il faut ajouter à cela les passages supplémentaires et le temps de travail.

B113

=> La Méthode "intensive" :
Derrière pomme de terre ou betterave arrachée de bonne heure, les semis précoces (du 1er au 20 Octobre) sont possibles et conduisent à un système très intensif et dont l'objectif de rendement se situe couramment entre 80 et 85 qx/ha -
=> La 1e étape consiste à instaurer un potentiel de production élevée
Au semis
-> semis précoces : début Octobre si possible -
-> variétés "très productives" ou plutôt : variétés choisies à cause de leur haut potentiel de rd -
-> densité de semis
200 graines/m² début Octobre - à
240 graines/m² vers le 15 Octobre
pour obtenir 180 à 200 pieds/m² à la sortie de l'Hiver -
-> surveillance des ravageurs (pucerons et limaces etc...)
-> desherbage de pré-levée, effectué immédiatement après le semis -

Au tallage
- apport d'azote fractionné au tallage : en 2 apports
30 Kg N pur/ha en février
+ 30 Kg N pur/ha au stade plein-tallage -
- éventuellement, desherbage de printemps contre les folles-avoines ou les dicotylédones -

Le potentiel de production étant mis en place, il faut maintenant le préserver (2e étape) -
A la montaison : (stade début montaison précis)
- dernier apport d'azote - dose calculée selon la méthode des bilans et en fonction de l'objectif rendement à atteindre -
- emploi d'un raccourcisseur de pailles
- traitement fongicide polyvalent contre les maladies du pied et traitement spécifique, si nécessaire -
A l'épiaison
- traitement fongicide polyvalent contre maladies des feuilles et de l'épi
- traitement insecticide, si nécessaire -

(NB) quel est l'écartement optimum entre les lignes ?
Les Allemands le situent entre 11 et 14 cm -
Les Essais de l'ITCF réalisés dans l'Aube en 1980, donnent une augmentation de rd de 6 à 9 % à l'avantage du 12 cm comparé au 18 cm -
D'autres essais, toujours de l'ITCF, mais effectués dans la Marne, donnent des résultats peu importants à 12 cm comparés à 16 cm -
Mais il faut remarquer qu'aucun essai de faible écartement entre les lignes n'a donné de résultat négatif -

Des systèmes de culture adaptés aux contraintes :

→ Aux semis, les jeux sont faits. Mais auparavant, on s'est fixé un objectif de rendement compatible avec le potentiel de ses terres et des contraintes dues aux assolements --- et dès lors, tout s'enchaîne : la préparation du sol, la date et la densité du semis, le peuplement choisi, la variété sont choisis en fonction de cet objectif de rd - si bien que l'exploitant doit se considérer prisonnier de son système de culture jusqu'à la récolte -
→ Si on a visé un rendement élevé (plus de 78qx) on a donc engagé au départ des frais importants et dès lors, on ne doit rien négliger pour atteindre l'objectif fixé, sous peine de perdre la mise -
→ Si on se trouve dans des conditions moins favorables, on se montre plus modeste dans son objectif - rd, alors dans ce cas, il est inutile de gaspiller engrais et traitements au delà de ce qui est nécessaire : quoique l'on fasse ensuite, la culture ne pourra pas aller au delà des chances qu'on lui a données au départ ---

→ Dans les régions Nord, par ex en Artois, les conditions de sol et de climat s'avèrent relativement peu contraignantes, avec des sols profonds dotés d'une réserve utile en eau élevée et une pluviométrie bien répartie - le risque d'échaudage existe cependant, en raison surtout des attaques de fusariose et de septoriose -
Dans un tel contexte, les contraintes seront surtout économiques (choix des cultures et de l'assolement) et liées au type d'exploitation (taille, disponibilités en personnel et en matériel) -
2 alternatives se présentent :
→ les semis tardifs (Novembre) après les derniers arrachages de betteraves, conduisent à un système dit « d'opportunité raisonnée », avec un objectif-rendement de 60 à 65 qx/ha (en blé).
La préparation du sol sera grossièrement obtenue avec un chantier en continu : labour, puis herse, puis semoir -
densité de semis : 300 à 350 graines / m² -
→ les interventions sur la culture ne sont pas systématiques comme dans le système « intensif » -
- Pas de désherbage d'Automne
càd : pas d'Herbicides de pré-levée -
- Au tallage :
un seul apport d'azote (30 kg N pur/ha)
et un désherbage de printemps avec un herbicide adapté à la flore spontanée -
- A la montaison
pas de CCC (raccourcisseur de paille),
fumure azotée raisonnée en fonction de l'objectif-rd à atteindre -
+ un fongicide -
- A l'épiaison :
un fongicide si le seuil de risque est atteint -

B115

1980 : en Belgique,
récolte exceptionnelle en escourgeon,
mais moyenne en blé

De Ostende à Namur, les escourgeons ont atteint ici des rendements jamais vus ici.
Certaines parcelles dépassent allègrement les 100 qx/ha et 70 qx/ha sont souvent cités comme une moyenne.
Gerbel, Barberousse, Thibault furent parmi les variétés les plus utilisées avec Mammouth, mais cette dernière variété n'est pas commercialisée en France.
Par contre les blés ont déçu : la moyenne des rendements ne devait pas dépasser 55 qx.

La situation est exactement analogue de ce côté ci de la frontière, dans le Nord - Pas de Calais, où quelques exploitants ont également franchi le cap des 100 qx d'escourgeons, alors que les blés avaient eu un rendement inférieur à ce que l'on pouvait attendre.
3 semaines de sécheresse en Mai, suivies immédiatement de 6 semaines de pluies ininterrompues, ont sans doute perturbé la floraison et la fécondation du blé.
Et les attaques tardives de septoriose et de fusariose sur épi n'ont pas été enrayées, faute de pouvoir rentrer dans les terres pour réaliser un dernier traitement.

B116

Japon : Août 1982

→ plus de 5 millions de t de blé importés des USA, Can.

Le Japon représente les 2/3 de la surface du territoire français, mais ses bouches à nourrir sont 2 fois plus nombreuses (116 millions hab.) alors que la plus grande partie de sa surface est recouverte par les montagnes et les forêts

5 millions d'Ha de culture, surtout des rizières produisent il est vrai jusqu'à 100 qx/an (2 récoltes) et quelques pâturages couvrant surtout l'île nordique d'Hokkaïdo –

S'il devait compter sur les seules ressources de ses terres cultivables, le Japon ne disposerait que (moins de) 5 ares / habitant alors que la France dispose de plus d'1/2 Ha / hab –

En 1945, quand Mc Arthur s'installait à Tokyo en vainqueur, il dépossèda les seigneurs héritiers des Samouraïs de leurs terres (ils louaient la terre à un prix élevé aux paysans) furent déclarés absentéistes et le foncier fut donné aux agriculteurs, chacun disposant en moyenne 1 Ha.

Quand le boom industriel nippon prit son essor, les paysans sont partis bosser à l'usine. mais ils n'abandonnèrent pas pour autant leur 1 Ha dont la valeur a grimpé pour atteindre aujourd'hui 20 à 30 millions AF. Ils y travaillèrent le Dimanche et mirent à contribution les enfants et les retraités de la famille. Depuis cette époque, il y eut bien un peu de restructuration foncière, de départs à la ville, mais pas tellement d'exode rural proprement dit, puisqu'en 20 ans, les exploitations sont passées en moyenne de 1 Ha à 1,20 Ha. mais, pendant ce temps-là, 87 % des paysans sont devenus ouvriers-paysans (pluri-actifs).

Le résultat de cette politique, c'est que les 4 500 000 familles de cultivateurs et de pluri actifs de la terre, représentent 10-12 % des actifs du pays et constituent une force politique considérable. (Leur riz est vendu sur le marché intérieur à un prix atteignant 3 fois le cours mondial. Au Japon, l'effort de productivité a bénéficié surtout au producteur; il est vrai que l'essor industriel a permis aux consommateurs, qui ne consomment d'ailleurs que 2500 cal. ce qui leur permet de bien payer leur riz sans que leur niveau de vie en soit affecté.

Le revenu moyen annuel de l'ouvrier paysan = 120 000 NF. soit un peu plus que la moyenne nationale et avec une meilleure qualité de vie que bien des citadins (30 millions hab entassés à Tokyo et sa Banlieue).

→ le Japon produit 1 million de t de riz en excédent mais il importe plus de 5 millions de t de blé des USA –

Certains paysans essaient de faire du blé en dérobé après assèchement, mais les rendements obtenus n'atteignent guère que 20 à 30 qx / Ha –

Alors, bien sûr, ⟶ les agriculteurs préfèrent avoir une 2e récolte de riz ...

→ le gouvernement cherche une issue dans une agriculture à plein temps qui serait plus maniable avec un projet d'agrandissement des exploitations jusqu'à 5-6 Ha de moyenne; cependant, les paysans ouvriers n'ont nulle envie de se départir de leurs rizières au bénéfice du voisin, par ailleurs il ne sera pas facile de trouver des investisseurs qui achèteront 5-6 Ha à 25 millions AF / l'Ha, et sur lequel l'Etat peut prélever à chaque succession jusqu'à 70 % ...

B117

→ ~~3 traitements 25 l/ha fongicides de printemps,~~
~~avec [illegible] associations de produits~~
~~– [illegible] apport~~

2500 plants/ha (pommiers) = 3 briques
coût d'achat à la pépinière. (?)

Canada : on préfère taxer les revenus que le matériel.
Coûts de production
(amortis sur des très grandes terres)
1747 F charges fixes. 1077 f
opérationnelles 677 f

Seuil de rd : 18 qx.
(50 qx en France).

Essais sur l'intensification des orges d'Hiver.
variété Gerbel 62 q + 22,9 qx 85 qx | blé = 92 qx
Sonja. 60 q + 26,4 qx. → 86,4 qx.

→ 200 grains/m²
→ 90 à 100 kg de semences/ha
→ interligne 15 cm = 30 graines sur la ligne. écart 3,3 cm
→ espacement en tous sens 7 cm × 7 cm
coeff. tallage ≥ 3,5 10 cm × 5 cm

→ 12 cm × 4 cm

→ 100 graines/m²
25 cm × 0,04. → 10 cm × 10 cm
coeff. tallage ≥ 5 à 6.

7 cm.

50 grains/m²
15 cm × 15 cm coeff tallage ≥ 10-12

25 grains/m²
20 cm × 20 cm coeff tallage ≥ 20-24 ?

(semis direct)
→ l'avoine s'en accomode parfaitement
48 qx/ha
réussit fort bien avec la féverole ~~[illegible]~~ de printemps
Sur terres trop humides au printemps,
l'orge en semis direct accuse une baisse de rd de 10 qx, & certaines espèces sont + sensibles à une t° insuffisante des sols mal ressuyés au printemps
Or, la terre se sèche et se réchauffe beaucoup + vite au printemps derrière un labour.
réussit mal avec | le maïs - f (8 t de MS au lieu de 10 t.)
| la betterave - contrariées racines par un sol tassé.
Il permettrait de semer l'avoine 10-15 jours plus tôt.
Les adventices constituent l'obstacle essentiel à la diminution des labours...
desherbants | anti graminées vulpin, ray grass, levée d'automne de folle avoine
| ~~[illegible]~~ anti-dicotylédones (mourons, ravenelles, véronique, matricaire)

semailles) si bien que leur blé d'Hiver n'a atteint que le stade 3 feuilles lorsque surviennent les grands froids de l'Hiver, et ils n'atteignent le stade 4 feuilles (4 1/2 f) et début tallage qu'à la sortie de l'Hiver, en Mars, cad en pleine faim d'azote printanière, et, lorsque les jours vont se rallonger, le stade tallage sera trop rapidement abrégé par le début de la montaison, et d'autre part, le blé n'aura jamais eu assez de temps pour accumuler suffisamment de matière sèche, ce qui diminuera très certainement la fertilité des rares épis qui auront réussi à monter - -

Cependant en agriculture industrielle intensive, les semis plus précoces (généralement fin Septembre à début Octobre) nécessitent de nombreuses précautions :
- des semences "certifiées" à taux de germination garanti, et traitées aux organo-mercuriels, donc protégées contre les ravageurs
- une protection éventuelle contre les ravageurs (mouches grises, limaces - -) de la levée au stade 3-feuilles.
- une surveillance des pucerons pour éviter la jaunisse naissante (au stade 2e feuille - 3e feuille)
- un désherbage d'automne précoce cad
désherbage de pré-levée juste après le semis contre les mauvaises herbes attendues
ou désherbage de post levée précoce, juste après la levée;
(NB)
↳ Dès le stade début montaison, des maladies du pied peuvent apparaître des maladies du pied, à cause des semis à la fois denses et précoces, et particulièrement si l'Hiver a été doux - - - (par ex. piétin-verse précoce, qui se manifeste parfois même déjà pendant le tallage !

Les semis précoces limitent les risque d'échaudage* la période critique se situe généralement entre les stades grain laiteux et pâteux : la céréale est alors très sensible au manque d'eau et une température trop élevée provoque l'échaudage.
Dans les zones où cet accident est à craindre, il faut avancer la date du semis et choisir des variétés plus précoces, de façon à placer ce stade critique avant les périodes chaudes et sèches -

→ les semis précoces augmentent la période de tallage : Il faut donc semer tôt, pour obtenir une longue période de tallage et un nombre plus élevé d'épis -
Les conditions climatiques (température, longueur du jour, au stade épi 1cm sont décisives sur le peuplement épis, d'où l'importance de la date de semis -
NB : le maître brin est le plus fertile, mais généralement la 1e talle arrive presque au même nombre de grains - (D'après l'ITCF) on peut donc viser sans baisse de rd, 2 à 3 talles / plant -

* l'échaudage diminue considérablement le poids de 1000 grains -
(NB) => Dans le Nord-Ouest de l'Europe, les agriculteurs qui ont atteint un rd = 100 qx/ha ont semé fin Septembre -

B119

(Semis précoces :) fin Septembre –
En semant tôt, on allonge la durée de végétation de la culture (blé, orge..) donc la période pendant laquelle elle fabrique de la MS qui viendra ensuite s'accumuler dans les grains –
Par ailleurs une culture mise en place de bonne heure a le temps de developper un système racinaire et foliaire vigoureux avant l'Hiver et de mieux supporter les ~~[illegible]~~ grands froids –
Semis trop tardifs = levée + faible et tallage moindre
les cultures qui remuent trop le sol (patates)
ou qui ne libèrent le sol que fort tard, telles les betteraves tardives, le maïs-grain, le sorgho grain, selon les régions, et dont la récolte trop tardive avec matériel lourd compacte le sol et en detruit la structure, sont de mauvais précédents pour le blé.
Il faudrait remettre en cause certains assolements et preferer des cultures qui se récoltent de bonne heure colza, légumineuses (pois, haricot) etc..
(NB) on hesite à semer de bonne heure, parce que l'on craint une concurrence accrue des adventices et ~~[illegible]~~ des pucerons à l'Automne et (apparition précoce du piétin-verse au printemps) –
Des herbages d'Automne, et protection accrue contre le parasitisme (pucerons, piétin-verse) apparaissent donc comme les corollaires du semis précoce –

Premier objectif du semis précoce :
un enracinement profond de la céréale – ainsi :
– elle resistera mieux aux basses to
– elle sera prête à demarrer dès le debut du printemps.
– elle puisera durant tout son developpement une alimentation optimale en eau et elements fertilisants.
– elle sera moins sensible aux risques d'échaudage après la floraison.
– grâce à l'enracinement plus profond, la plante ne craint pas la sécheresse –
Pour obtenir un bon enracinement, une des premières conditions est d'effectuer un semis précoce –
A la fin de l'été, les terres se préparent plus facilement, et les levées sont plus rapides.
Et, dans le sol encore peu Humide de l'Automne la jeune plantule abondamment éclairée va developper un chevelu racinaire important, et en profondeur.
C'est maintenant très largement prouvé : plus le cerealier sème tôt, plus il a la chance d'obtenir un rendement élevé –
Cf les essais de la Compagnie française BASF.
influence de la date de semis sur le rendement d'une culture très intensive de blé, par rapport à une culture « traditionnelle » –
Rd du témoin en « culture traditionnelle » : 70 qx/ha
moyenne generale des cultures intensives : 81 qx/ha.
↳ semis { début Octobre. → 89 qx/ha
{ fin Octobre. → 78 qx/ha.

D'une manière generale, les paysans ont tendance à semer beaucoup trop tard (les travaux du sol diffèrent les

B/20

facilteraient une meilleure implantation racinaire par une bonne structure du sol sans horizons lissés, ni zones asphyxiantes ---

(NB):

le semoir à « semis direct » tels qu'ils sont actuellement conçus, s'ils permettent d'ensemencer plus de 10 ha/jour en blé, sont beaucoup trop lourds en eux (4,5 t pour 3m de largeur de semis) et ne font qu'accentuer le compactage des sols battants. Ce type d'appareil combine sur un même bâti un dispositif d'ouverture et d'ameublement du sol et un semoir - et il s'agit de matériel traîné reposant sur roues de grand diamètre - et pourvu de disques. donc poids et prix excessifs, et matériel devant être tiré à grande vitesse 10-12 km/h par un tracteur puissant pour bénéficier de l'énergie cynétique, et cette technique ne permet pas de rendre une machine correcte à un sol gâché, bien au contraire, et on ne peut l'utiliser qu'en semis précoces, avant que le sol ne soit trop humide - De plus, ces engins n'arrivent pas à travailler correctement en terres caillouteuses difficiles à pénétrer, ni celles dont la surface a été rendue trop chaotique par de nombreux passages de remorques et le semis « direct » d'une céréale pose des problèmes du fait de l'accumulation des pailles en surface ---

NB : cependant, en sol argileux et avec hivers rudes (plateau lorrain) un sol bien tassé est préférable, pour éviter les déchaussements du blé d'hiver -

Mais l'achat d'un semoir de semis direct n'est envisageable qu'à partir de 70 ha de céréales, et la limitation actuelle de la largeur du travail à 3m maximum accroît la surface tassée / ha semé, d'autant plus que chaque sillon ouvert par les disques est refermé et rappuyé par un rouleau -- le poids énorme est recherché pour que les disques puissent pénétrer dans un sol un peu sec --- l'écartement entre les rangs est peu réglable, il est de 12 cm (mais, en obturant un tube de descente sur 2, il peut être facilement porté à 24 cm disent les fabriquants) --- Evidemment, ces semoirs à semis direct, lorsqu'ils ne sont pas trop lourds, permettent de dépenser 3 à 4 fois moins de carburant (avec 2m de largeur de travail et 1,5 t de poids --) -

→ Densité de semis

pour limiter les risques de piétin-verse précoce, si on sème début Octobre, on évitera les semis d'une densité exagérée : 200 graines / m² au maximum, sinon il faudra multiplier les traitements anti-cryptogamiques dès le mois de Mars - Semis précoces et denses font très mauvais ménage -

Cette densité pourra être éventuellement portée à 250-300 graines / m² si le semis est effectué fin Octobre début Novembre -

- 350 graines / m² : fin Novembre - début Décembre -- (blé sur maïs ou betteraves à sucre -) -

NB : Dans les semis précoces, on sera très certainement amené à traiter plusieurs fois contre les pucerons (susceptibles d'inoculer la jaunisse nanisante aux blés) les produits insecticides étant peu « persistants ».

Pour les semis plus tardifs, on peut escompter que les pucerons disparaissent avant la levée des blés d'hiver ---

Dans le Bassin Parisien et le Nord et le Centre de la France, on constate actuellement une évolution de la culture du blé. Deux tendances ont une répercussion sur les techniques de préparation du sol et de semis :
la précocité de la date du semis.
la place du blé dans l'assolement.
les blés sur blé sont de plus en plus fréquents, cependant la prolongation de cette monoculture au delà de 2 ans ne se justifie que dans les régions comme le Thimerais, où l'on craint peu le piétin - échaudage.
Par suite de cette répétition du blé sur lui-même, et du choix de cultures telles que les protéagineux (colza) la majorité des surfaces consacrées au blé sont libérées précocement et permettent de commencer le semis dès début Octobre.
Les blés semés à cette date, à condition qu'ils soient bien protégés des pucerons à l'Automne et des maladies de pied au printemps, (semis précoces et semis serrés ne font pas souvent bon ménage) sont les plus productifs.
deux autres facteurs sont également nécessaires pour obtenir un bon rendement.
→ éviter le développement précoce des adventices, donc désherbage précoce de pré-levée. Mais le désherbant ne sera efficace que si le sol ne comporte pas en surface mi grosses mottes ni résidus organiques en quantité trop importante. Et les graines doivent être toutes recouvertes de terre, sous peine de voir des pertes à la levée par suite de la phytotoxicité des herbicides. Par conséquent, les semences doivent être enfouies à 2-3 cm de profondeur.
→ Essayer d'obtenir un terrain pas trop fin, c'à d suffisamment motteux, pour éviter les phénomènes de battance. C'est ainsi qu'il est préférable d'avoir recours au labour pour remédier aux inconvénients dus à la répétition des semis «directs» ou de préparations superficielles (invasion d'adventices mal contrôlées par les herbicides courants (chiendent, brome) et lutte contre les accidents éventuels dûs aux limaces aux maladies (fusariose) aux insectes (pyrale).
Pour conserver l'amélioration de la structure accomplie du labour on s'efforce, surtout en conditions humides (labour-drainage) de préparer le lit de semences en un minimum de passages et il est même souhaitable que la surface labourée soit semée le jour même ...
On ensemence 5,5 millions d'Ha en céréales d'hiver chaque année :
les 2 millions d'Ha de terres trop humides (qu'il conviendrait de drainer mais ce n'est pas toujours possible techniquement, ni économiquement souhaitable. Dans ces terres trop humides, le labour qui draine et accroit la porosité du sol semble nécessaire.
les 1 millions d'Ha de terres trop battantes à moins de 12% d'argile et qui ont naturellement tendance à se tasser quand elles sont gorgées d'eau et dans lesquelles une décompaction préalable (classiquement obtenue par le labour) semble indispensable ...
(NB) Cependant d'autres techniques de drainage et de décompaction du sol moins gaspilleuses d'énergie que les méthodes classiques pourraient être envisagées : par ex, culture associée avec des cultures et couverture permanente du sol, qui

2 sortes d'intensification - en France.

(A) ⇒ L'intensification progressive des techniques classiques :
- densité et époque de semis habituelle. (pour ne pas avoir à faire face aux adventices et prédateurs d'Automne, et pour éviter les risques de verse précoce) 250 pieds/m² -
- augmentation de la fumure azotée de 30 Kg/ha par ex.
- protection fongicide systématique
- régulateur de croissance -
- herbicide --

Resultat : 77qx au lieu de 70 qx/ha pour le blé d'Hiver
76 qx au lieu de 67 qx/ha pour l'orge d'Hiver.

⇒ (B)

⇒ L'intensification par introduction de techniques nouvelles importées du Nord-Ouest de l'Europe :
- semis très dense pour viser un peuplement épis de 750 à 800 épis/m², avec densité de peuplement en pieds/m² très élevée (450 pieds/m²) et un tallage réduit (bloqué par la densité) en vue de favoriser un maximum de maître-brins.
- semis à écartement réduit (12cm) pour assurer une meilleure répartition des grains.
- semis plus précoces : fin Septembre - début Octobre.

⇒ Il va sans dire que dans de telles conditions la culture sera très exigeante et que les moyens de production (fertilisants chimiques) pour la nutrition de la plante et la protection s'enchaîneront de façon beaucoup plus intensive que précédemment :
- fumure azotée renforcée, avec une augmentation de 50 à 90 Kg N pur/ha par rapport aux doses classiques. et fractionnement en 3 ou 4 apports -
- fractionnement des apports du régulateur de croissance (raccourcisseur de paille anti-verse) pour pallier efficacement aux excès en N effectués en semis très serrés et précoces -
- protection fongicide systématique (préventive)
  3 à 4 traitements pour le blé
  2 à 3 traitements pour les orges d'Hiver.
- apports d'oligo-éléments et de compléments minéraux en pulvérisation foliaire. Apport systématique pour éviter aux céréales toute dépression de croissance -
  éléments minéraux secondaires : fer, magnésie
  oligo-éléments : manganèse, cuivre, zinc, molybdène, cobalt, bore -
- désherbage d'automne précoce, pré-levée ou post-levée - en plus des désherbages classiques de printemps --

- Résultats :

(A) 259 pieds/m² - 573 épis/m² coefficient de tallage : 2,2
100 à 150 Kg de semences/ha. (104 Kg/ha avec poids de 1000 gr = 40 gr.)
-> Rd : 73,1 qx/ha - à 77 qx -

(B) 440 pieds/m² - 782 épis/m². coefficient de tallage : 2,4.
200 Kg de semences/ha.
Rd : 90 qx/ha à 92 qx/ha. (blé) -

NB : les apports d'azote fractionnés (au printemps) sont le véritable moteur du rendement en blé -

B183

quelques exemples d'agriculture intensive (...)
Au Sud-Est de l'Angleterre, au Nord-Ouest de l'Allemagne et en Belgique ? des céréaliers ont franchi le seuil des 100 qx de blé / ha -
NB : sur le territoire français, personne n'a encore atteint la fameuse barre des 10 t de blé / ha -

→ Sir E.J Barker, fermier près d'Ipswich (Angleterre)
- Sur près de 200 ha de blé, la moyenne d'exploitation atteignait 72,5 qx/ha en 1979, en progrès constant depuis des années,
- une parcelle de 43 ha franchissait allègrement 90 qx/ha
- une autre plus petite les 100 qx/ha -
Les aspects techniques les plus marquants :
- semis précoce fin Septembre pour les orges et blés d'hiver.
- dose de semences très élevée : orge d'hiver : 160 kg/ha.
blé d'hiver : 180 kg/ha -
- Variétés sélectionnées à hautes potentialités de rd.
- doses d'azotes importantes mais sans excès compte tenu des objectifs visés : 140 - à 175 kg N pur / ha pour les blés en 3 apports fractionnés
110 - 125 kg N pur / ha pour l'orge en 2 apports -
- des herbages à l'automne et au printemps (Herbicides)
- 3 traitements fongicides sur blé (dont le 1er fin Mars)
« Rien n'est laissé au hasard » -
Cf le système intensif étudié par la société BASF dans le Schleswig - Holstein -
- variétés à fort potentiel de rd -
- semis fin Septembre
- un peuplement épi important obtenu plus par une très forte densité de semis que par tallage -
- un fractionnement poussé de l'azote :
90 à 120 kg fin février
+ 2 apports complémentaires avec les fongicides
+ 1 dernier apport tardif -
- emploi systématique de raccourcisseur de paille anti-verse en 2 apports fractionnés -
- apport d'un cocktail d'oligo-éléments en application foliaire -
Dans ces 2 cas, l'augmentation des rd s'accompagnait d'une augmentation des revenus -
Cependant, ces résultats méritent toutefois d'être replacés dans leur contexte :
- un climat maritime marqué par l'absence de t° extrêmes, et une hygrométrie régulière -
- une latitude septentrionale avec des jours très longs en juin
- une capacité maximale de photosynthèse :
11 mois de végétation, avec de très longs jours pendant la phase de remplissage des grains -
- une alimentation continue en eau et en éléments fertilisants les parcelles atteignant les 100 qx blé / ha se situant toutes en sol profond avec des réserves en eau toujours suffisantes pour alimenter la culture -
- une protection permanente contre les prédateurs et les maladies --

B 124

→ Diminution de l'écartement entre les rangs :
Dans ces techniques intensives, on augmente la densité de semis, mais on arrive à une trop forte densité de pl. sur le rang : les plantes sont en concurrence pour la lumière, l'espace, NPK oligo-éléments et l'eau.
La meilleure répartition théorique, la meilleure utilisation de l'espace est le semis en Hexagone où chaque pl. est à égale distance de ses voisines.
Actuellement presque tous les semoirs permettent des écartements entre rangs réduits à 11-12 cm., voire 8-9 cm. ! — (les écartements de la plupart des semoirs vendus actuellement se règlent entre 12-16 cm. — —

600 à 800 épis / m² ?
→ Deux thèses en présence pour la densité des semis
- l'une, la plus répandue, préconise des semis de 250 à 350 graines / m², conciliable avec un tallage de 2 à 3 épis / pied
- l'autre, inspirée des méthodes pratiquées dans le Nord de l'Europe (Angleterre) recommande des semis extrêmement denses : 400 à 500 graines / m², pour bloquer le tallage et favoriser le maître-brin dont l'épi est le plus productif.
→ Il semble désormais admis que les meilleurs rdt sont régulièrement obtenus avec une population importante de petits épis (600 épis pour les variétés à gros grains, 700 à 800 épis pour les variétés à petits grains - qu'avec des épis beaucoup plus développés mais « peu nombreux » — —

(NB)
250 à 350 graines / m², selon le poids de 1000 graines (36 gr à 54 gr)
250 graines / m² → 90 à 135 kg de semences / ha -
350 graines / m² → 126 à 187 kg de semences / ha -
nombre de grains / m linéaire -
250 graines / m² → à 15 cm entre les lignes - 37 grains / m linéaire
18 cm ——→ 45 graines / m linéaire
350 graines / m² → à 15 cm entre les lignes. 53 graines / m linéaire
18 cm ——→ 63 graines / m linéaire

« (NB)
Etant donné l'excellente faculté germinative des semences (95%) certifiées, il suffit généralement de semer 10 % de plus de grains que le nombre de plantes qu'on désire obtenir
Ainsi, pour viser un peuplement de 800 épis / m², on sème 500 graines / m² afin d'avoir 450 pieds / m² au printemps — —

(NB)
culture « traditionnelle » : 259 pieds / m²
573 épis / m²
Coefficient de tallage × 2,2.

culture « intensifiée » : 440 pieds / m²
782 épis / m²
Coefficient de tallage × 1,6 -

→ La forte densité de peuplement vise à une réduction du coefficient de tallage : on veut obtenir un maximum de maîtres-brins -

d) Semis clair

actuellement, certaines méthodes de culture dites intensives préconisent des peuplements épis constitués exclusivement de maître-brins et qui bien entendu ne peuvent être obtenus qu'en semis ultra serrés (en attendant le résultat des tripatouillages génétiques ...) et par conséquent avec une compétition très précoce entre les plants, telle qu'aucune talle herbacée, même primaire, ne puisse croître et monter ?
Obligatoirement, on réduit alors la croissance des maître-brins très tôt également affectant toutes les phases de formation des épis qui auront réussi à initier leur inflorescence et à monter : nombre d'épillets, taille des pièces florales, nombre et taille des ovules ... etc.

⇒ On ne peut donc prétendre limiter le nombre d'épis de chaque plant par un semis trop tardif ou trop serré, sans, en même temps, limiter le nombre des graines des tiges portant épis qui auront réussi à monter et à subsister.

Pourquoi rechercher un tel peuplement alors que les talles primaires et même des talles secondaires, si les conditions de nutrition de la plante sont bonnes, seront pour certaines aussi productives que le maître-brin, ce qui sera toujours le cas des 2 premières talles primaires au moins, sans même parler des talles de coléoptile (pour le blé et l'avoine) ; et, pour toutes les talles productives par un pied de blé, la totalité des talles émises par des plants de blé semés à densité correcte seront certainement plus productives que des maître brins dont la croissance aurait été fortement limitée dès le début de l'initiation florale, avant même le début de la montaison.

NB : les talles de 1e, 2e, 3e, 4e feuille sont dites « talles primaires » et chaque talle primaire émet des talles secondaires elles-mêmes susceptibles d'émettre des talles tertiaires ... etc ...

⊛ Notes complémentaires, au sujet de la Trilogie semis précoces, semis clairs, semis superficiels.

1) en ce qui concerne les semis précoces.
La floraison des céréales d'hiver est liée à la durée du jour - ou photopériodisme -
De sorte que la photopériode critique, au début de la montaison, se situe entre 13H et 16H de lumière / jour, selon les différentes espèces et variétés, et surtout selon la date du semis
⇒ En avançant la date du semis, on allonge la durée de la phase semis-floraison, et surtout celle de la phase initiation florale - floraison qui est sous la dépendance de la durée du jour et qui est essentielle à la fertilité des épis et au poids unitaire du grain -
De plus, en semis précoce, on augmente la rapidité de couverture du sol (ainsi mieux protégé contre l'érosion) et en limitant le gaspillage de la lumière en début de cycle ...
⇒ jusqu'à la floraison, le blé d'hiver absorbe ≥ 80 % de l'Azote contenu dans le végétal (plante entière) à la récolte, de sorte que les semis trop tardifs exposent la récolte à la faim d'azote printanière.
L'influence de l'état hydrique du sol intervient essentiellement comme condition de solubilisation de l'engrais chimique et de sa migration de la surface du sol vers les horizons colonisés par les racines. ⇒ l'absorption de N devient en effet très rapide à partir du début de la montaison et c'est ainsi qu'une "sécheresse" précoce est essentiellement liée à une mauvaise utilisation des engrais chimiques solubles par la plante ...
Et ce phénomène est aggravé lorsque la densité des plants est excessive, et avec des risques accrus d'échaudage, notamment lorsque des racines essaient de remonter vers la surface du sol pour y absorber l'engrais ...

⇒ En semis précoce, le retard des talles sur la maître-brin est plus faible qu'en semis tardif, car, les plants étant mieux alimentés en azote, la concurrence entre les talles est moindre, de plus, les talles sont alors plus âgées et de stades voisins & les talles vont monter avec un très faible décalage, et une plus forte proportion d'entre elles auront suffisamment de lumière pour arriver à épi et produire du grain -
La lumière est en fait le principal facteur limitant des céréales d'hiver, l'eau ne devient réellement limitante qu'en fin de végétation (et seulement dans les petites zones des régions échaudantes) Cependant, plus on sème tôt, plus il faut semer clair -

que les feuilles manquent de lumière, ont des difficultés à synthétiser le carbone nécessaire de sorte que la croissance des racines est handicapée dès le départ, faute d'énergie (sucres).
En automne la teneur du sol en N est suffisante, mais les racines insuffisamment développées sont incapables de l'absorber et de le mettre en réserve en raison de la faim de carbone et à laquelle va succéder la faim de N au printemps - et voilà où mène le déséquilibre C/N -
→ De plus, les conditions d'implantation sont essentielles : le semis doit être superficiel, de préférence en surface et il faut semer sur un sol ferme bien ressuyé :
- pour que l'eau du sol puisse remonter par capillarité jusqu'à la graine.
- pour éviter les déchaussements qui sont fréquents en sols soulevés par les labours, par suite de l'affaissement du sol.
Et le blé redonne ses tiges "creuses" qui ne portent pas le pied si bien que le paysan se verra alors contraint d'effectuer des roulages et des buttages pour ne pas handicaper le tallage.
→
→ Par ce procédé des semis clairs et précoces et superficiels, sur un sol ferme, non labouré il est possible d'augmenter considérablement les rendements et la qualité des récoltes dans des proportions importantes, surtout lorsque le blé est cultivé en association avec le trèfle blanc.
→ De nombreuses expériences de culture de blé à grand écartement ont été réalisées avec succès en Belgique, mais malheureusement cette technique telle qu'elle a été pratiquée là-bas, est exigeante de main d'oeuvre, notamment au niveau des sarclages. et en raison du manque d'occupation du sol par un blé semé très clair.
Pour éviter l'invasion des adventices, il faut semer tôt dès la St Jean, pour que le blé surpasse les adventices d'automne et l'associer avec le trèfle blanc qui bouchera les trous entre les pieds de blés semés à très grand écartement.
→ d'ailleurs, en association avec le trèfle blanc, qui est une plante de lumière, le semis clair évite l'étouffement de la légumineuse associée.
NB : semer le TB vers le 1er Avril, pas après (on a vu en été) sinon les limaces vont bouffer la jeune plantule en Mai notamment en Bretagne, si temps est humide.
Pour ce qui est des adventices, le pb se résout par une occupation maximale du sol par le TB et le blé semé tôt et dont les racines auront déjà occupé le sol lorsque les adventices d'automne commencent à pousser.
D'ailleurs, en bonnes conditions, le Blé d'hiver pousse très vite, avec une somme de TS de 80° à 100° / feuille. aussi vite que le colza et les crucifères., de sorte que les adventices ne peuvent pas le surpasser - et les conditions d'implantation sont liées à la date du semis.

B128

→ les racines adventices (ou racines secondaires issues du plateau de tallage du blé sont très traçantes (contrairement aux racines primaires qui pivotent bien davantage...) et par conséquent elles prennent beaucoup de place de sorte qu'on devrait leur laisser au minimum un espacement de 30 cm x 30 cm en tous sens, pour chaque plant de blé.
→ Le tallage résulte du développement des racines secondaires et de leurs ramifications et qui, de par suite aux lois d'équilibre entre les racines et les feuilles, amène obligatoirement l'apparition de ramifications foliaires (talles) d'autant plus nombreuses que le développement des racines aura été plus considérable -- en effet les parties souterraines dépendent étroitement des parties aériennes et vice-versa : les racines dépendent du carbone fixé via l'énergie solaire par les feuilles, et quant aux feuilles, elles dépendent de l'azote extrait dans le sol par les racines, de sorte que l'équilibre C/N, càd du rapport entre entre les parties aériennes et souterraines est fondamental dans la physiologie des plantes - et ce phénomène est d'autant plus accentué chez les graminées comme le blé et dont les racines secondaires appelées racines fasciculées, prennent un développement d'autant plus important que les plantes auront été semées plus clair et qu'elles disposent de ce fait un espace plus grand pour se développer.
⇒ Conclusion : le nombre de talles herbacées sera proportionnel au nombre des racines adventices et qui dépend avant tout de l'espace de terre laissé à chaque plant pour développer ses racines - et aussi de la date du semis.
Le Blé d'Hiver a besoin et de temps et d'espace pour taller.
→ En semis très dense, les racines ne disposent pas d'un espace de terre suffisant pour se développer de sorte que la croissance des céréales est déjà considérablement ralentie à partir du stade 5/6 feuilles -
La meilleure densité de peuplement pour un blé semé vers fin Août - début Septembre càd un peu avant la date limite de semis en Région Parisienne (et qui se situe le 15 Septembre) serait de 90 000 plants/ha soit 9 plants/m² et avec un écartement en tous sens de 33 cm x 33 cm - soit environ 4 kg de semences/ha -
Par ailleurs, plus le semis sera précoce, plus on hâte le développement des racines et l'émission des talles : si on sème trop tard, les jeunes plants seront handicapés dès le départ par des jours trop courts et une intensité lumineuse trop faible, surtout si l'Automne est pluvieux, si bien

comptaient déjà plus de 25 à 30 tiges (épiées) / pied et certains pieds en comptaient plus de 40 et cela même sur des terrains silico-argileux.
On a même observé jusqu'à 50 talles sur une touffe de blé et chacune d'elle a donné un épi.

NB :
25 tiges / pied x 16 pieds / m² = 400 épis / m²
30 tiges / pied x 16 pieds / m² = 480 épis / m²
40 tiges / pied x 16 pieds / m² = 640 épis / m².

Disons 400 à 500 épis / m² avec moins de 8 kg de semences / ha. et, en semis clair, on observe des épis plus gros qu'en semis serré, ce qui fait que 400 à 500 épis / m² constituent une densité plus que suffisante.
Autrement dit, même pour un semis effectué en date limite*, disons vers le 15 septembre en région parisienne ou en Bretagne, un peuplement très clair, de l'ordre de 9 plants / m² et avec un espacement en tous sens de 33 cm x 33 cm et moins de 45 kg de semences / ha suffiraient largement ; on obtiendrait ainsi, avec 40 à 50 épis / pied, 360 à 450 épis / m², densité très largement suffisante pour la plupart des variétés de blés tendres et compte tenu du fait que les semis clairs donnent des épis plus grands et plus gros.
=> Admettons 9 pieds / m² pour un semis effectué fin août - début septembre dans la Région Parisienne ou dans l'Ouest... Sachant qu'il faut diminuer de 50 % les doses de semences chaque fois que l'on avance d'1 mois la date des semis, on aboutit à des densités de :
- 425 pieds / m² et moins de 2 kg de semences / ha. pour un semis effectué fin juillet - début août, et cela correspond à un écartement en tous sens de 50 cm x 50 cm.
- 2,3 pieds / m² et 1 kg de semences / ha, pour un semis effectué fin juin - début juillet, et cela correspond à des écartements en tous sens de [illegible].
- 65 cm x 65 cm -

=> En semant à la date optimale et à très grand écartement, on peut obtenir très facilement jusqu'à 150 à 200 épis par plant de blé soit 300 à 450 épis / m² pour une densité de 2,3 plants / m² et il s'agira d'épis beaucoup plus gros que ceux que l'on obtient habituellement dans les conditions de culture actuelles... et cela d'autant plus qu'on aura eu l'idée d'associer le blé au trèfle blanc.
NB : En agrobiologie et pour l'économie d'azote, le semis devrait être d'autant plus précoce, pour éviter la faim d'azote printanière.
Suivant les régions, en plaine, la date-limite des semailles de blé devraient s'échelonner du 15 septembre (région Parisienne) au 1er octobre (dans l'Ouest).
Dans les régions continentales du Nord Est de la France la date limite des semis devrait être fixée au plus tard le 5 septembre et même encore plus tôt...
Trop souvent, dans la région Parisienne, on ne sème le blé qu'à partir de fin octobre, et de même dans l'Ouest et le N pour éviter les risques d'infestation par les pietins. (Verse) alors que cette maladie est essentiellement due à un peuplement trop dense, et elle sévit d'autant plus dans les régions à hivers doux qui favorisent le tallage. B 130

semez clair. ... qui sème ... mieux.
Les racines du blé qui talle aiment changer de terre
=> On sème habituellement le blé d'hiver avec des espacements qui varient généralement de 15cm x 7cm à 10cm x 5cm, soit 1 à 2 millions de plants/ha et parfois même jusqu'à 4 à 5 millions de plants/ha (4 à 500 pieds/m² !), avec des espacements de l'ordre de 10cm x 2-2,5cm.).
Ceci explique la finesse extrême des tiges, et leur médiocre résistance à la verse et aux maladies (rouilles, piétins, caries) et aux parasites (cécidomyies oscines, larves de taupins etc...)
Lorsque les plants sont trop serrés, ils se gênent ils s'atrophient, s'étiolent et dégénèrent.
Or, ce qui est déjà visible sur des plantes à système racinaire pivotant et/ou avec un système traçant peu développé l'est encore bien davantage sur le blé.
En effet, les dégâts sont encore bien plus graves sur des plantes à racines fasciculées comme le blé et à fortiori l'orge.*
NB* l'orge, avec son tallage énorme et ses racines hyper-traçantes, supporte encore moins que le blé les peuplements trop denses et c'est ainsi qu'on l'accuse de transmettre le piétin verse aux blés qui lui succèdent.. et cela d'autant plus qu'elle est semée généralement avant le blé : plus le semis est précoce, plus la végétation est épaisse et le tallage est abondant, moins les plantes supportent d'être serrées...
et si l'avoine, contrairement à l'orge, ne transmet pas le piétin-verse au blé qui lui succède, c'est sûrement en raison de son système racinaire pseudo fasciculé, moins traçant que celui de l'orge et qui lui fait mieux supporter des semis serrés...
L'orge semée clair ne transmet pas de maladies...

-> Les céréales d'hiver ont un potentiel de production très élevé et qu'on réduit bêtement par des semis trop serrés.
C'est ainsi qu'en France et en Belgique, on a déjà pu obtenir jusqu'à 100 à 200 épis/pied chez diverses espèces de blés tendres, et que l'on avait cultivé dans des conditions optimales (semis ultra précoces et ultra clairs - et en surface -) d'implantation.
Pline l'Ancien (Histoire naturelle) décrit des plants d'orge cultivés en Tunisie et qui avaient jusqu'à 200 à plus de 400 épis/pied - (450 épis/pied)
Autrement dit, le blé ou l'orge (semés en été) peuvent rendre jusqu'à 5000 à 8000 fois la semence, pourvu qu'on les ait semés suffisamment clair et très tôt (dès la St Jean.)
et ce l'expérience de l'Ecole de Tombelaine
Du blé d'hiver a été semé en Octobre
sur une surface de 260m² (16m x 16m). et avec un espacement en tous sens de 25cm x 25cm c'est-à-dire 16 plants/m² et moins de 8kg de semences par Ha.
Dès le mois de Juin suivant, les plants de blé

Dernière elle la décomposition de la MO des racines mortes ---

Autrement dit, l'Homme ne doit pas prétendre travailler le sol directement par lui même il doit seulement se contenter d'aider les Racines des plantes, les micro org et les Vers de terre à assurer ce rôle si important Ainsi les effets du Travail de l'Homme s'ajouteront à ceux de la Nature, au lieu de les contrecarrer ---

---

Si on supprime le travail mécanique du sol, cela permet de semer beaucoup + tôt et ainsi de profiter
1) de la flambée de croissance exponentielle du blé
2) des reliquats de fumure laissés par les racines de la récolte précédente & si on ne labourre pas, les racines mortes du blé précédent du TB et des adventices fauchées --
ne seront aérées fortement que dans la partie supérieure du sol qu'elles occupent (càd que le dessous (n'étant pas ni bouleversé ni aéré par la charrue) sera + long à se décomposer.
En voici les avantages -
Le blé semé très tôt permet une bien meilleure implantation de la jeune culture, et aussi parce que le sol est moins creux -
Puis la décomposition progressive de la MO des racines mortes non touchées par le labour apportera
(1) une fertilisation progressive avec une libération progressive échelonnée d'éléments fertilisants assimilables et qui seront ainsi absorbés par la jeune culture au fur et à mesure de son développement (au lieu d'être lessivés en profondeur ou de servir à nourrir les adventices -
(2) et un approfondissement progressif de l'ameublissement du sol grâce aux vides laissés par la décomposition de la MO des racines mortes --- au fur et à mesure du développement de la culture.
Aucun travail mécanique du sol ne peut amener cela et quant aux coûts, et aux très proches par l'enfouissement de la MO fraîche des adventices ou engrais vert fauché en cours de végétation, mieux vaut ne pas en parler --

Le résultat du Travail mécanique du sol est éphémère et désastreux à long terme et même à court terme, dans la mesure où il différe les semailles et empêche la jeune culture implantée trop tardivement de profiter des reliquats de fumure laissés par les racines de la récolte précédente de blé -
De plus, le labour, en ayant remonté à la surface du sol la MO des racines mortes laissées par la récolte précédente, provoque leur décomposition intense et très rapide avec libération massive d'éléments assimilables et qui ne seront pas absorbés par la jeune culture implantée trop tardivement n'aura pas encore atteint un stade suffisamment développé pour les utiliser -
Enfin, le labour a détruit l'ameublissement naturel du sol opéré par les racines en détruisant les canaux conducteurs qu'elles auraient laissé

De plus, les racines de la culture précédente laisse à la disposition de la nouvelle culture des reliquats de fumure très importants, de même qu'un sol très bien amendé en profondeur. Leur décomposition dans le sol n'affecte pas, dans la mesure où les canaux creusés par les racines contiennent une quantité suffisante d'air (et il faut éviter de trop les aérer par un labour de déchaumage qui les remonte en surface, sinon par suite de la photo oxydation intense, cette décomposition remanie conduit à une minéralisation accélérée qui non seulement fait courir des risques de lessivage, mais en plus favorise la prolifération des adventices qui se multiplient alors rapidement en fonction de la nourriture disponible pour recycler en vitesse tous les éléments nutritifs brusquement libérés en quantité massive et dans la mesure où la jeune culture suivante trop tardivement implantée n'est pas encore suffisamment développée pour s'en nourrir --- Or, le blé cultivé selon la technique naturelle laisse en place un énorme appareil radiculaire, et à condition de ne pas trop remuer par les travaux du sol les racines mortes en place qui ont été laissées par la culture de blé précédente, celles-ci continuent encore longtemps à jouer de grands rôles physiques sur la structure du sol, donc sur sa capacité en eau et son drainage. Et jusqu'à ce que les racines de la nouvelle culture aient pris un développement suffisant pour prendre à son tour le relais dans le travail d'amendement du sol - De plus, en cas de non travail du sol et de semis très précoces, l'évolution très progressive et retardée de la décomposition des vieilles racines mortes permettra de satisfaire la fringale de la culture en place lors de sa flambée de croissance et qui aura lieu au moment même où le sol en le mulch sera réchauffé et le mieux aéré - vers la fin du mois de Août et Septembre, et à l'époque où la MO subit justement une décomposition accélérée

→ le labour d'Automne déclenche une nitrification intensive et brutale par photo oxydation, et la céréale trop tardivement implantée sur ce labour n'aura jamais la possibilité de prendre un développement suffisant pour absorber ces nitrates brusquement libérés en quantités massives & alors les adventices d'Automne vont proliférer pour en recycler une partie, tandis que le reste sera lessivé en pure perte et ces nitrates lessivés iront polluer les nappes phréatiques - et notons également que les façons superficielles (hersage ---) accélèrent également la minéralisation de la MO --- et quant aux **façons inversées** prônées par l'agriculture organique par la multiplication des façons culturales, elles aèrent intensément le sol, avec une minéralisation accrue de l'Humus et donc, encore davantage de lessivage et de nitrates perdus par lessivage

B134

C'est en août que la terre est la mieux réchauffée après avoir subi l'insolation de toute la période estivale, et c'est donc en fin d'été que la terre est donc la plus chaude et donc la plus propice à l'activité des micro-org. qui décomposent la MO et libèrent alors de fortes quantités d'éléments fertilisants et dont il serait dommage de ne pas faire profiter le blé ---
et il en est de même pour la nourriture carbonée et qui est synthétisée par la lumière solaire (il ne faut pas oublier que la graine de blé contient jusqu'à 70% d'hydrates de carbone --- -- le carbone et l'Azote sont les 2 moteurs du rdt ----
et c'est également à cette époque que les azotobacters (libres ou associés aux algues) et les Rhizobiums symbiotiques du trèfle blanc) synthétisent le maximum d'azote et que la décomposition des nodules de légumineuses en libèrent de fortes quantités dans le sol, grâce à la décomposition rapide de la MO et avec une minéralisation importante de l'Humus résiduel ---
De plus, les blés qui ont été implantés suffisamment tôt trouvent dans le sol des reliquats de fumure importants et qui ont été laissés par les racines de la récolte précédente de blé, et dont la décomposition progressive va nourrir le blé suivant au fur et à mesure de sa croissance --- -
---
Par conséquent les semis très précoces, grâce à un ensoleillement optimal et à une nitrification très abondante en août assurent à la fois une nourriture carbonée et azotée disponibles en quantité et avec un excellent rapport C/N abondant à un développement optimal des jeunes plants dans les meilleures conditions et avec un tallage rapide et un enracinement puissant.
⇒ Or, pendant la phase végétative les besoins en Azote du blé sont relativement faibles et très largement satisfaits par le sol en fin d'été et en automne, ce qui permet à la plante dès qu'elle a atteint un certain stade de développement dès que la phase plein tallage démarre avec le stade 7/8 feuilles de commencer à accumuler dans ses racines et dans la base de ses feuilles des réserves importantes de MS, et ce grâce à son enracinement très bien développé (par un ensoleillement optimal) et c'est ainsi qu'on crée le faim de N printanière en faisant coincider la phase plein tallage du blé avec le mois d'août --- (et septembre) -
De sorte que les semis tardifs aboutissent à un gaspillage monstrueux d'énergie solaire et d'azote - et c'est une absurdité tout à fait monstrueuse de laisser le sol nu en été à l'époque de l'année qui bénéficie de l'ensoleillement maximum et de la plus forte teneur en éléments fertilisants dans le sol -

B135

pour semer en sol suffisamment bien ressuyé
en fait on peut dire que les conditions climatiques
au moment du semis sont essentiellement liées à
la date des semis et il faut semer suffisamment tôt
pour que les jeunes plantules aient le temps d'être
suffisamment développées et bien enracinées avant la saison pluvieuse
de l'Automne - et - accumuler la somme de t° nécessaire
à la réalisation d'un enracinement puissant ---
NB : La lumière solaire a également une très
forte influence sur la vitesse du tallage et de la
croissance des racines adventives - et qui conditionne
elle-même la vitesse du tallage -
Un niveau d'éclairement élevé accélère l'apparition
des feuilles et il faut savoir qu'une réduction d'
intensité lumineuse s'accompagne toujours d'une
diminution de la rapidité du tallage, à cause de l'
inhibition des bourgeons axiliaires - situés sur les noeuds
inférieurs - Autrement dit il y a fort intérêt à
faire coïncider la phase du tallage avec les jours
longs et la forte intensité lumineuse de l'été, et
ce, d'autant plus que l'importance du tallage est
également sous la dépendance des sommes de t°
accumulées depuis le semis, à raison de 80°
à 100°C / feuille et la t° optimale de tallage = 15 à 25°C.
De plus une forte intensité lumineuse accroît la
vitesse de formation des racines, et ce qui permet
une meilleure exploitation des éléments fertilisants
libérés par la décomposition de la MO et une
meilleure valorisation de la fumure ---
Or, la vitesse du tallage est également conditionnée
par l'importance du développement des racines --
NB : enfin, il existe une interaction positive entre les
talles pour la vitesse d'apparition des feuilles en
phase végétative : en effet, une talle fille vit
au début de sa vie, des assimilats et des produits d'
absorption racinaire de sa talle mère ---

⇒ coûte que coûte, il faut faire en sorte que
la phase plein tallage coïncide avec le
mois d'Août : c'à d au moment où le sol est le plus
riche en Azote assimilable et en éléments fertilisants
libérés par la décomposition de la MO, et où l'intensité
lumineuse est encore suffisante, de même que
la durée des jours ---
et c'est pourquoi il faut semer dès la St Jean.
afin que le blé ait atteint le stade plein tallage
7/8 feuilles (somme de t° ≈ 700°C) dès le
début du mois d'Août -
afin de faire coïncider la phase du plein tallage
avec le mois d'Août - Septembre -
A cette époque de l'année, les besoins du blé en azote
peuvent être largement satisfaits par le sol
qui, ayant été réchauffé pendant tout l'été,
présente de très bonnes conditions de vie microbienne
et à fortiori lorsque un mulching de trèfle blanc
[illegible]einant l'évaporation des couches superficielles du sol
[illegible] suffisante pendant l'été -

Lorsque l'on sème trop tard le blé est soumis à la faim de carbone (et à l'asphyxie racinaire)
il devient alors incapable d'atteindre un stade suffisamment développé pour pouvoir recycler et mettre en réserve les éléments fertilisants et l'Azote libérés par la décomposition de la MO, si bien qu'après avoir subi la faim de carbone en automne il sera soumis à la faim de N au printemps —
Au printemps la végétation redevient active à cause largement inférieures à celles qui sont nécessaires à la vie des micro-org. ce qui explique le phénomène de la faim de N. Au début du printemps, l'azote nitrique assimilable (nitrates de Ca ...) n'est pas présent dans le sol en raison de l'inactivité des bactéries nitrificatrices et de la vie microbienne, et qui est également dû au fait que la terre se réchauffe moins vite que l'air ambiant et la terre a été refroidie pendant tout l'hiver —
NB l'activité des micro-org. nulle vers 0°C, débute tout juste à 4°C devient très active à 10-12°C, maximale vers 25°-30°C (pour diminuer énormément ...)
et c'est ainsi que la teneur du sol en N (assimilable) est 20 fois moins élevée en Mars, comparativement à celle qui est relevée en AOÛT ———
De bonnes conditions d'implantation sont essentielles Tandis que si on sème le blé à la St Jean il bénéficie d'une photo-synthèse optimale & plus on sème tôt plus la durée du jour est longue et l'intensité lumineuse élevée) qui détermine un rapport C/N excellent et qui conjointement à une faible concentration en eau dans le sol au départ favorisent l'enracinement et l'implantation de plantes robustes et trapues et en éliminant les risques de verlement par élongation foliaire.
Il faut retenir la nécessité d'un bon enracinement et qui est le facteur primordial de la réussite de la culture - le 1er objectif du semis précoce vise un enracinement au fond de la céréale ainsi elle
- résistera mieux aux basses T° et aux déchaussements
- puisera dans le sol et durant tout son développement une alimentation optimale en eau et en éléments fertilisants --- et ainsi elle échappe à la faim de N print.
- sera prête à redémarrer et à initier son inflorescence dès le début du printemps, ce qui aura pour effet de d'accroître le nombre d'épis et d'en augmenter la fertilité.
- grâce à l'enracinement + profond, elle ne craindra pas la sécheresse et sera beaucoup moins sensible aux risques de échaudage --- ce qui augmente considérablement le poids unitaire du grain.
Vers le début de l'été, les terres sont généralement plus faciles d'accès et les levées plus rapides et, dans le sol encore peu humide et bien ressuyé la jeune plantule abondamment éclairée va développer un chevelu racinaire plus important et davantage en profondeur. ⊏ maison 1984
Une implantation réalisée dans de bonnes conditions est essentielle pour obtenir de bons rendements, B137
et tous les ans des périodes convenables existent

La pierre d'achoppement en agriculture "bio" classique : la faim d'azote printanière.

⇒ Dans les semis tardifs, une insolation insuffisante, conjointement à un temps trop humide et à un excès d'eau dans le sol provoquent un déséquilibre C/N, autrement dit une faim de carbone due à un déficit d'insolation et qui entraînent alors un certain étiolement du végétal et qui ont dues à une croissance par élongation exagérée des parties aériennes et qui cherchent ainsi à exposer à la lumière le maximum de surface foliaire, pour compenser le déficit d'insolation et le manque de lumière, mais au détriment de la solidité des tissus, de soutien. et surtout au détriment de l'enracinement - ce qui a pour effet de sensibiliser la plante au froid et aux déchaussements, à la sécheresse et aux maladies, et évidemment de faire baisser les rendements, à cause de l'élongation exagérée des canaux de circulation de la sève, l'efficacité du métabolisme et diminuée et la croissance végétale des parties aériennes dépensant d'énergie en vain qu'il n'en reste que fort peu pour le développement des racines

Or, c'est la densité de l'enracinement qui commande l'intensité de l'exploitation du Sol en eau et en éléments fertilisants -- donc le rendement en grains --

et ces phénomènes sont encore aggravés lorsque le sol détrempé bloque la croissance des racines et que les trop fraîches de la pleine saison pluvieuse empêche les racines de pomper à eau accidentaire, le métabolisme étant également freiné par les trop basses t° -

Conjointement au blocage du développement des racines par la faim de carbone et l'excès d'eau dans la couche superficielle du sol, le blé semé trop tard n'a pu le temps ni la possibilité de développer un système racinaire suffisamment efficace pour pouvoir récupérer l'azote (et le phosphore) libérés par la décomposition de la MO, et finalement cet azote précieux sera perdu par lessivage lorsque viendront les pluies d'hiver qui l'entraîneront en profondeur et les nitrates iront polluer les nappes phréatiques au lieu de servir à élaborer la matière végétale vivante du blé -

→ La plante n'a pas la possibilité d'accumuler en réserve suffisamment de MS avant l'hiver, et en faisant coïncider la phase du tallage avec les mois de février - mars, il en résulte alors un profond déséquilibre entre les besoins du blé et les ressources du sol au printemps : c'est la faim d'Azote printanière -

B138

Le blé est vraiment une plante peu exigeante à tous les niveaux, comparée à d'autres et il offre une grande résistance au froid et à l'humidité, ainsi qu'à la sécheresse.
Cependant, plus les objectifs de rendement seront élevés, plus les exigences seront grandes.
Et dans ce contexte, la maîtrise de l'eau en période hivernale est un élément qui doit toujours rester présent à l'esprit, notamment dans les terres qui se ressuient mal.
Et surtout en aucun cas on ne doit exposer de trop jeunes plantules à une humidité surabondante qui les asphyxie.
Les meilleurs messagers, instruits par de longues expériences, méprisent les semailles tardives ; ainsi que le faisait remarquer Hésiode (8e siècle av. J.C. dans "Les Travaux et les Jours") il faut labourer et semer le blé lorsque il fait encore beau temps (on est en Grèce --)
Sinon, on risque d'exposer les semences et les trop jeunes plants de blés à la merci des plus extrêmes humidités -- et c'est ainsi que les semailles trop tardives aboutissent à faire naître le blé dans un froid bourbier inondé d'eau.
Or, la vie des eaux stagnantes dans la couche superficielle du sol dépasse en malice tout ce qu'on peut imaginer, car elles finissent par faire pourrir la semence et par noyer les jeunes plants qui viennent tout juste de naître -- (et pouvant amener des pertes à la levée de 50% à presque 100%)
et dans ce cas, il n'y a plus qu'une seule solution il faut alors irriguer les sols des champs ensemencés par des réseaux de drainage préalablement installés ou alors effectuer les semailles sur des labours profonds de drainage ou en billons surélevés --
En agriculture, on ne peut pas prendre les saisons sans dommage : les fautes de temps qui amènent à semer le blé trop tard, à contre-saison, sont quasiment irréparables --
Le trop tarder en fait de labourage et de semailles est ruine entière du ménage.
Si tu veux bien moissonner,
ne crains point de trop tôt semer
Et c'est soigner la terre que de la labourer
hors saison »

– Olivier de Serres –

Les semis tardifs freinent et bloquent l'enracinement = à cause de la faim de carbone par déficit d'insolation et de = excès d'eau dans la couche superficielle du sol

= faim de N au printemps suivant –

B139

Dans la RP et le NO de l'Europe
La meilleure période pour semer le blé d'Hiver est effectivement la fin du mois de juin.
Il ne faut pas perdre de vue que la t° optimale de germination et de croissance du blé d'Hiver se situe vers 20 - 25°C -
De plus, la longueur de la durée du jour, conjointement à l'intensité de l'éclairement ont pour effet de diminuer les besoins thermiques càd les sommes de t° exigées par les différents stades de développement.
De plus la longueur de la durée du jour, conjointement à l'intensité de l'éclairement, ont pour effet de diminuer les besoins thermiques (càd les sommes de t° exigées par les différents stades de développement

Stade de dev.	→ 15 Aout	15 Sept	→ 15 Oct
levée 1/2 f.	80°	100°	121°C
3/4 f	250°	300	350
4/5 f	350	400	450°C.

C'est ainsi que, pour atteindre le stade début tallage 4/5 feuilles le blé d'Hiver mettra
- moins de 3 semaines s'il est semé le 15 Août
- un peu plus de 2 mois s'il est semé le 15 Octobre.
C'est ainsi qu'un blé semé le 15 Août atteint le stade début tallage 4/5 feuilles début septembre (tandis que du blé semé le 15 Octobre ne commencera que vers le 21 Décembre. --
- - - - -
- - - -
Il faut retenir que les semis tardifs exposent les jeunes plantules à la fois :
- à des faibles t°
- à un déficit d'insolation = faim de C
- à un excès d'eau -

Le blé est une espèce vraiment très rustique comparée à d'autres --
Cf l'étude publiée par le biologiste américain T.B. Thorpe en 1857, sur le pouvoir exceptionnel, unique, que possède le blé de germer dans des conditions où toute autre vie végétale est détruite --- Et il est bien connu que le blé est capable de germer dans la neige en train de fondre.
→ 1 grain de blé, pris dans la glace épaisse d'une rivière gelée, germa au début du printemps et fit jaillir de sa dure prison de glace une lame verte de 3 à 4 cm de long tandis que ses racines, cherchant la riche boue du fond, se frayaient un chemin au cœur même de la glace..
⇒ ailleurs, des champs ensemencés en blés et recouverts par la suite pendant des semaines et des mois par des inondations qui avaient étouffé toute autre vie végétale, donnèrent d'abondantes récoltes ---

=> La durée de la levée est également sous la dépendance des sommes de t° accumulées depuis la date du semis
C'est ainsi que du Blé semé (dans la RP)
~~En~~ Août lève en 4/5 jours
fin Sept. 7 jours
Courant Octobre en 10-15 jours
Courant Novembre en 1 mois
Janvier 2 mois à 2 mois 1/2
(dans la RP et l'est de la France)

Plus on sème tard, plus la levée est lente et difficile.
-> t° optimale de germination
le zérode germination du blé se situe vers 1°C, il est même capable de germer dans la neige en train de fondre, cependant que le seuil thermique pratique de la germination se situe en fait vers +3°C à +5°C ⊛ et la t° optimale vers 20°C 22°C à 25°C (maximum : 35°C) ---
Et il faut savoir que les t° trop basses par la suite t° ≤ 3°C arrêteront pratiquement la croissance après la levée ---
La somme de t° nécessaire pour réaliser la phase semis-germination est de 40°
et de 100° à 120°C pour la phase semis-levée
NB : Cependant qu'une forte amplitude thermique diurne, avec des nuits froides, peuvent interférer avec ces chiffres et c'est ainsi qu'avec des semis trop tardifs en climat froid (climat continental des plateaux du N-E et en montagne.) la somme des t° nécessaires pour atteindre le stade levée 1/(2) feuilles peut atteindre 150°C (et même parfois davantage si le semis a été effectué trop profondément..)

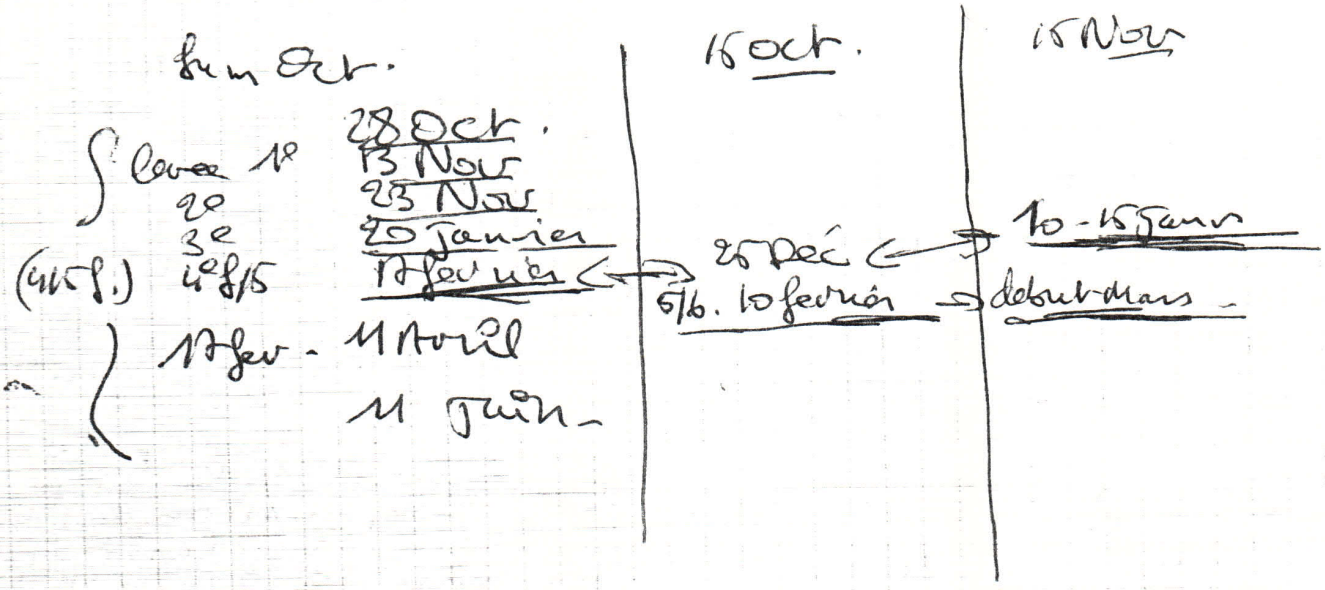
↳ et par ailleurs, les jeunes plantules (semées trop tard) n'auront même pas atteint leur stade de résistance minimum au froid (stade 4/5 feuilles) au moment où les risques de gels sont devenus importants, ~~lorsque l'on sème~~ notamment lorsque l'on sème après le 15 Octobre.

-> en RP, si on sème
-> le 15 Octobre, on n'atteint le stade
4/5 feuilles seulement le 15-20 Décembre
5/6 feuilles 10 février.
-> le 15 Novembre :
4/5 feuilles — — 10-15 Janvier.
5/6 feuilles — — fin février - début Mars -

NB ⊛ le blé, dans la terre, ne germe que lorsque la t° dans le sol atteint 5 à 6°C

Semis précoces

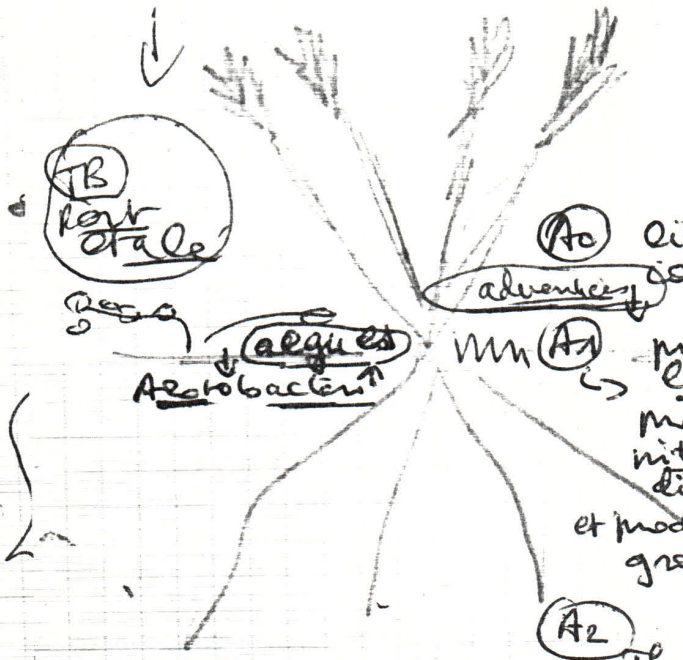
Axiome 1er : la réalisation des différents stades de développement du blé est sous la dépendance de sommes de tº accumulées depuis la date du semis.



B142

Le Travail permanent de la végétation --
suffisante sur le sol est la Clef de la Fécondité de
la Terre, le secret de la transition en agriculture.
C'est ainsi que l'on gardera le sol toujours
occupé et couvert par une végétation abondante
les cellules des corps microbiens vont pulluler
et se renouveler sans cesse en fonction de la
nourriture disponible et qu'ils trouvent notam
dans la biomasse déchaînée produite par
la végétation en place ----
La couverture permanente de trèfle blanc est très
favorable à la fertilité du sol qui ainsi, ne
cesse de nourrir et d'être nourri -
L'essentiel d'assurer au sol une couverture
végétale permanente qui travaille la terre et nourrit
la vie du sol sans arrêt, tout en protégeant la
structure du sol surface du sol contre les intempéries
Evidemment, le travail permanent de la
végétation sur la terre implique la suppression des
travaux du sol, les façons culturales classiques
ne servent en fait qu'à interrompre le Travail
effectué par les Plantes et par conséquent à
aboutissent qu'à appauvrir la Terre --
par suite de la diminution de la production
biomasse de la végétation et de celle de tous
les êtres vivants (micro-org, lombrics, animaux
etc---) qui vivent à ses dépends
On aboutit ainsi à un véritable gaspillage de
énergie solaire (non utilisée) et d'éléments fertilisants
(lessivés) chaque fois que le Travail des plantes est
interrompu par les travaux du sol --

→ blé (port dressé) plantes complémentaires



(A0) litière
couche A0 : MO mulchées en surface.

(A1) produits transitoires de l'humus microbien : gros agrégats.
produits par la flore de décomposition.
nitrates de Ca et Mg acides aminés directement absorbés par les racines.
et produits par la flore de décomposition gros agregats collés (encollage fugace).

(A2) Humus résiduel
Il ne représente que 1/10e de la MS de la MO. et se décompose lentement
Il est attaqué par la flore symbiotique des racines
(bacilles lactiques, mycorrhizes ...)
petits agregats cimentés)
NB : les symbiotes dépendent du sucre synthétisé par les plantes à partir de l'énergie solaire.
(tandis que la flore de décomposition se nourrit des Hydrates de carbone de la biomasse déchétuaire ...).

les micro-org (et les vers de terre) dépendent de la nourriture carbonée produite par le travail de la végétation :
qu'il s'agisse de la biomasse vegetale déchétuaire qui nourrit la flore de décomposition
ou des Hydrates de carbones excrétés par les racines des plantes en activité et qui nourrissent la flore symbiotique des racines (Rhizosphère).

valorisation optimale de l'eau du sol :
dans la RP plus de 1/3 des précipitations sont perdues par évaporation (après quoi on rêve d'irrigation ...

→ algues + Azotobacters
→ vie microbienne du sol.
→ évites l'encroûtage (asphyxie)
le mulch diminue l'évaporation de 80 %.

Travail Permanent { des Plantes / des Micro-organismes / des vers de terre.

↑

{ couverture permanente du sol par une végétation abondante. }

=

mi

certaines bactéries se dédoublent toutes les 20 minutes de sorte qu'en 12 H environ 1 bactérie peut déjà donner 268 229 000 descendants.

5% de phosphore, magnésie et (N) - l'azote des cadavres microbiens s'y dégrade assez lentement, progressivement pour être progressivement absorbés par la plante au fur à mesure de ses besoins.

6000 t × 12 = 72 t de micro-org.

Si on suppose 1 mois de durée de vie moyenne pour les micro-org.

orga + miller

On peut atteindre ainsi une production annuelle de 80 t d'humus microbien (cadavres microbiens etc...) par ha - an - - -

La masse morte de micro-org de la population microbienne peut atteindre (flore de décomposition) 1/3 de la biomasse bactérienne.

B145

succession classique biennale blé-maïs.

⇒ sur 2 ans :
maïs semé 1er MAI : sol mal couvert MAI juin début Jl
récolte 1er Novembre.
blé semé 15 Novembre : sol mal couvert en Hiver
précoce récolte 1er Août ou fin Jl. (cycle 8 mois ½). → déchaumage
ensuite le sol reste nu pendant 10 mois d'affilée
du 1er Août au 1er MAI de l'année suivante ---

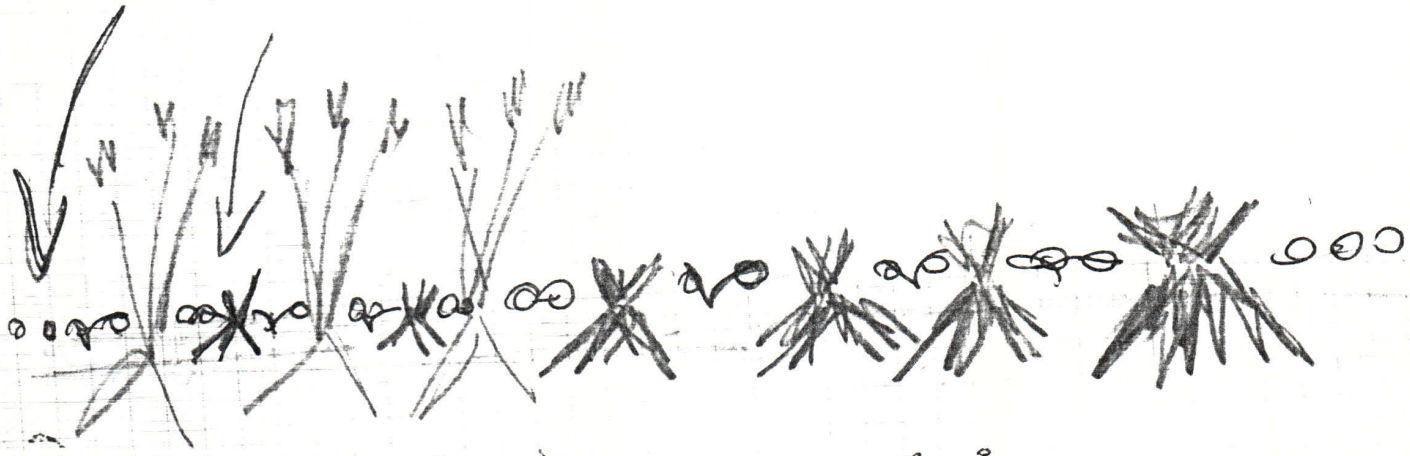
NB Au Zimbabwe, en Tanzanie etc...
la mauvaise gestion du terroir donne une place
prédominante au maïs et où il souffre de la
sécheresse et à laquelle il est beaucoup moins
résistant que les cultures traditionnelles (mil, sorgho)
et de même en France, et où les cultures d'été
comme les millets (et le sarrasin) seraient
mieux adaptées ...
et où ils pourraient éventuellement s'intégrer dans
une succession culturale intensive :
type : orge + millet +
ou RGI + Vesces + trèfle inc / millet + TB + Haricots -

---

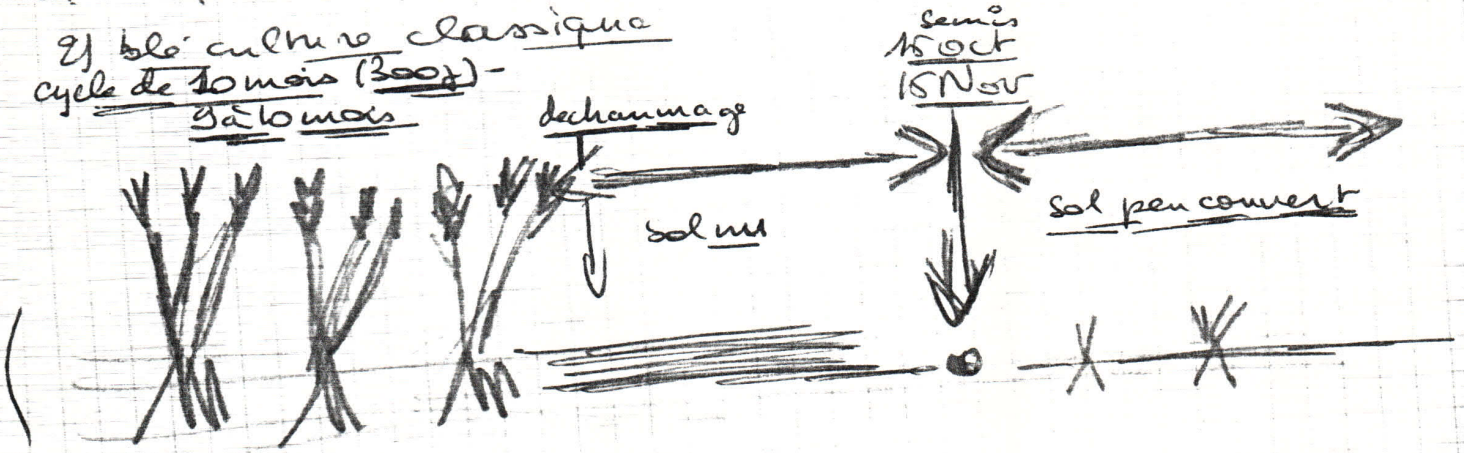
mulch vivant de TB et parc arboré pour freiner
l'évaporation :
En Beauce, et où il pleut en moyenne 550 mm/an
1 Ha de blé évapore plus de 2000 t d'eau/an
correspondant à plus de 200 mm de précipitations -
il y en a donc plus de 1/3 qui se perd inutilement
dans les terres à blé du BP qui reçoivent plus de
600 mm de précipitations et près des 2/5 en Beauce.
Après quoi, on rêve d'irrigation ---
Sans parler des pertes par ruissellement - en sol tenu dé -
et quand il se forme en surface du sol une croûte de
battance et qui en Hiver et au début du printemps,
empêche la pénétration des pluies. et favorise
l'évaporation et le ruissellement, tout en asphyxiant
la vie microbienne et empêche la terre de se réchauffer
rapidement au printemps. on aboutit à
→ aggravation de la faim de N
et avec des risques accrus d'échaudage ---

B146

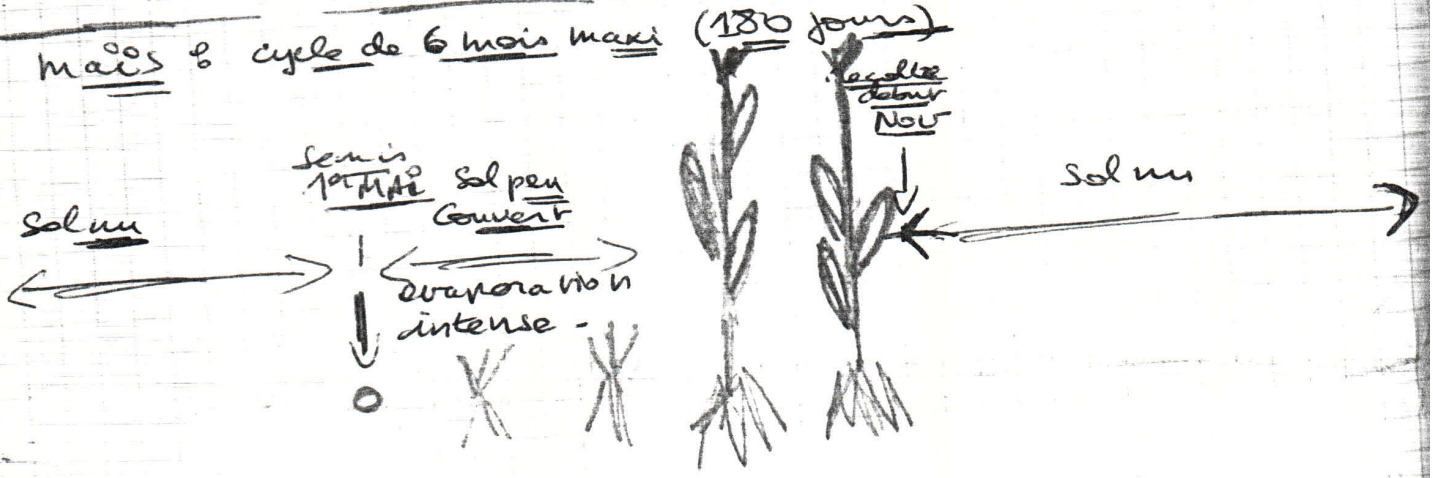
1) blé Cult. naturelle
cycle végétatif 13 mois 1/2 à 14 mois



2) blé culture classique
cycle de 10 mois (300 j) -



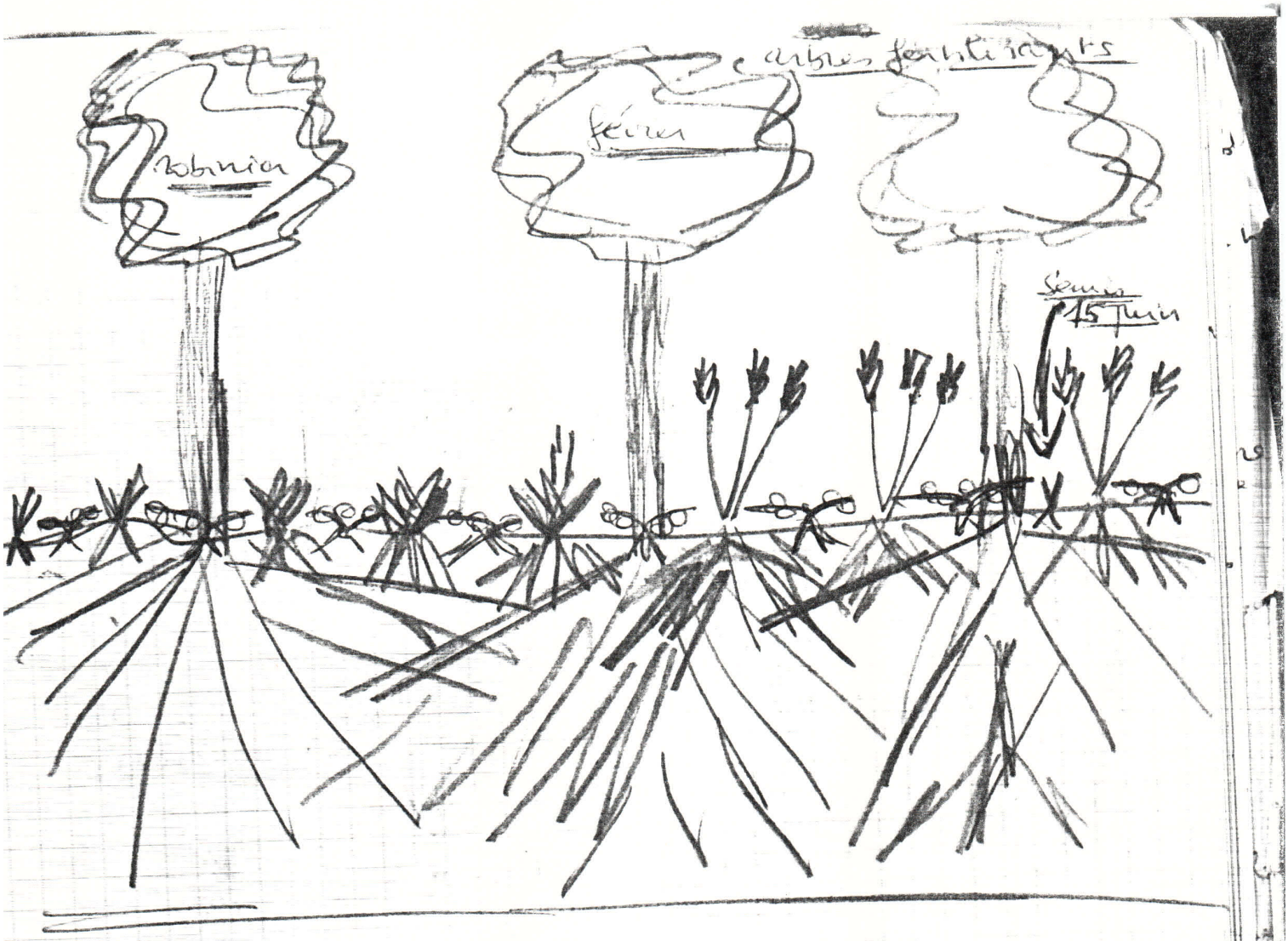
maïs : cycle de 6 mois maxi (180 jours)



avec le maïs, le sol est nu en hiver et au printemps
le sol est faiblement couvert pendant les mois
de Mai Juin et début Juillet -

et idem avec la betterave à sucre (190 j. de cycle végétal)
et qui présente en plus l'inconvénient de ne donner
qu'une très faible couverture végétale
(Coefficient isohumique nul)

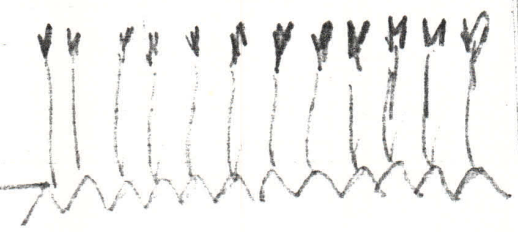
B147



Sol nu pendant l'été

Semis
15 Octobre
à 15 Novembre

labour de déchaumage et travaux de préparation du sol



minéralisation excessive de l'humus par photo oxydation

Sol très peu couvert pendant l'Hiver.
↓ érosion et lessivage intense

et d'autant plus que les adventices sont éliminées par des désherbages précoces (dès le début) - --- désherbage de relevée ---

B148

le champ de céréales doit se rapprocher le plus possible de l'écosystème de la prairie ou de la forêt - en vue de ~~rendre rentable~~ favoriser l'auto-fertilisation des cultures annuelles par elle-même - par une couverture permanente du sol végétale --

=> en fait, l'idéal est de se rapprocher au maximum du concept de lisière par l'association complémentaire de étages différents -
et en vue de maximiser la production biomassique.
et faire en sorte que le champs de céréales soit capable d'assurer son auto suffisance en éléments fertilisants, et cela sans que l'on ait forcément besoin de faire appel à des transferts de fertilité provenant d'espaces plus fertiles...
et ce, grâce à une imitation fertile de la Nature dans ce qu'elle a réalisé de plus productif -

(ex : de lisière - au Brésil

savane tropicale du Nordeste — savane arborée

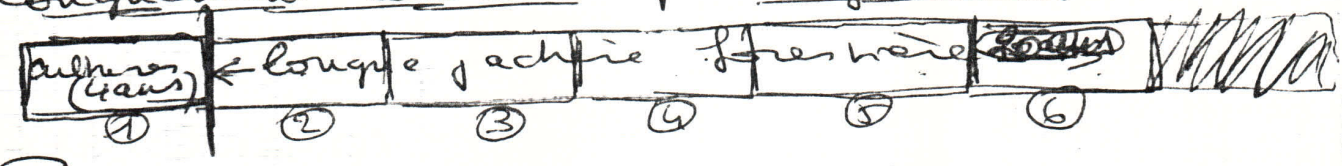
=> c'est ainsi que le champ de blé, et lorsque le blé soit une culture annuelle, devra être également transformé dans un système pérenne à couverture permanente du sol :

le blé étant cultivé en association avec une couverture permanente de trèfle blanc et sous couvert d'un parc arboré d'arbres fertilisants (= 30 à 40 arbres / ha. au moins, plantés en quinconce - ou hexagone ---)
=> et quant au blé lui même, il revient sans arrêt sur lui-même dans le même parcelle dans une succession très intensive
la culture suivante étant semée systématiquement dans la récolte précédente en train de mûrir --
et la culture de blé suivante s'intercalant très largement dans la récolte précédente -

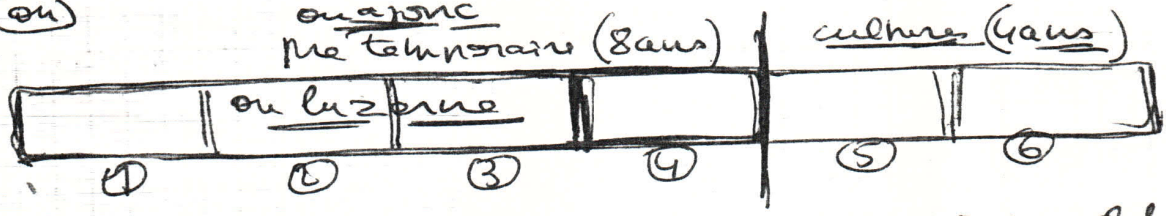
les méthodes classiques de restitution de la fertilité : résident essentiellement dans un transfert de fertilité dans l'espace et/ou dans le temps.

dans le temps

lorsque l'on fait profiter au champ cultivé ~~d'une longue jachère forestière~~ de la fertilité longuement accumulée par la jachère forestière.

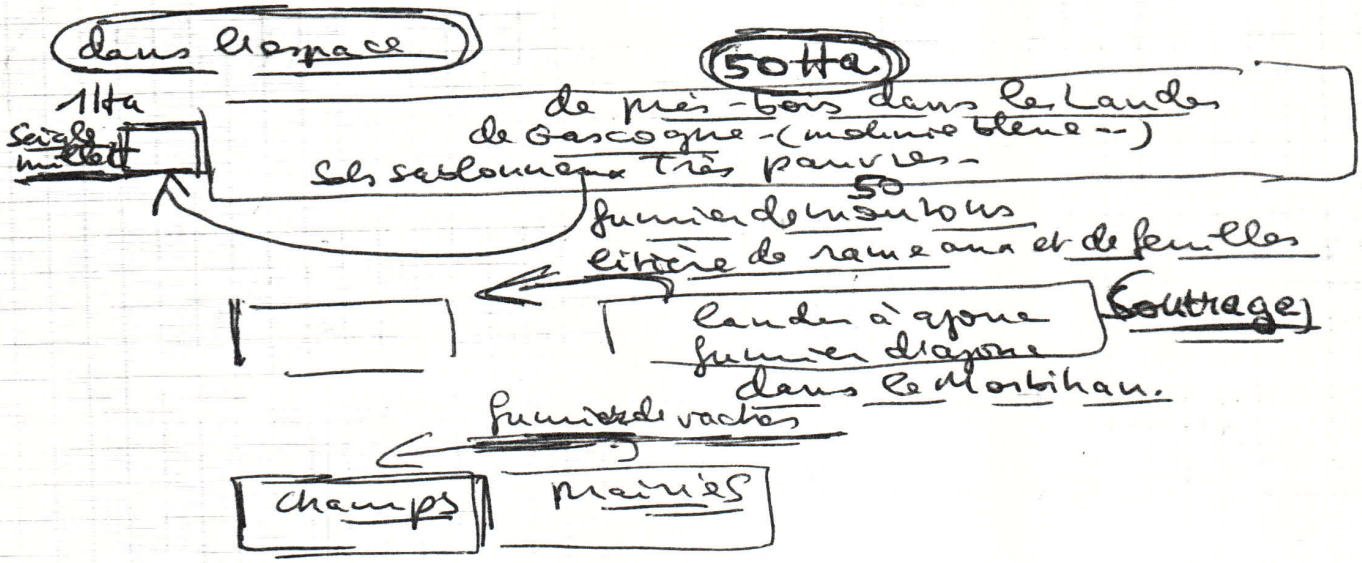


ou

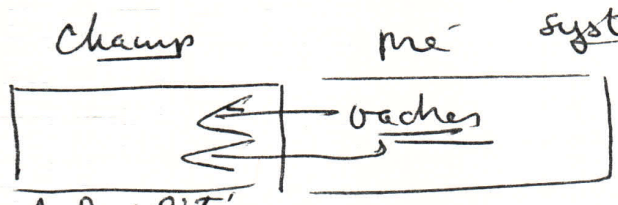


et de même lorsque les céréales cultivées sur défriche de prairie (temporaire) profitent également de la fertilité accumulée par le pré. (système de rotation celtique ou du ley farming.)

dans l'espace



⇒ système de restitution qui sont donc des transfert de fertilité d'un espace dans un autre dans le temps et dans l'espace



transfert de fertilité d'un système pérenne à couverture permanente du sol (prairie) très riche vers un sol appauvri par les cultures annuelles.

transfert de fertilité dans le temps → ley farming.
l'espace → fumier excréments du bétail.

Un sol nu est une veritable catastrophe, un désastre ecologique ! -

non seulement la production de MO et de biomasse est arrêtée
ce qui bloque sa vie microbienne productive d'Humus
mais encore il active, par les façons culturales qu'il reçoit et par photo oxydation en été, sa vie consommatrice d'Humus.
L'Humus est alors minéralisé, et, ces mineraux inutilisés puisque le sol est nu sont lessivés, perdus pour l'agriculteur et récupérés dans les nappes phreatiques où une pollution par les nitrates se produit.
NO_3 (nitrites) -
C'est plus que du gaspillage, c'est du sabotage ! -

Etre arrivé à un tel lessivage en Beauce qui ne reçoit que 550 mm de précipitations, il faut le faire et compte tenu des conditions pédologiques favorables
Dans les secteurs plus humides, et en terres légères dans les Hauts plateaux du massif Central et en haute montagne,
les risques de lessivage de bases sont encore plus importants.

Enfin, la modification du parcellaire resultant du remembrement, a entraîné le regroupement arbitraire de sols de nature différente et de vocation agricole différente dans une même parcelle ...

→ Coûte que coûte, et notamment dans les climats océaniques à pluviométrie surtout hivernale, il faut assurer une couverture suffisante du sol en hiver. Soit par des cultures d'hiver semées assez tôt. (Blé d'hiver etc ...). Soit par des cultures dérobées d'hiver fixant bien l'azote du sol (donc pas seulement des légumineuses) et faciles à détruire telles le seigle et l'avoine qui améliorent la structure du sol.
Vesces - Pois - seigle - avoine - Senadelle -
ou RGI, trèfle incarnat, Vesces - Seigle - avoine d'hiver.
et surtout ne pas déchaumer après la récolte de blé.
et en ne commençant à effectuer les travaux de préparation du sol qu'en fin d'hiver ...

NB
En 1977, on comptait déjà 36 communes du dép du Loiret dont l'eau potable dépassait une teneur sup à la norme limite (à partir de laquelle l'eau devient franchement toxique.) de 45 mgr/l. NO3 (nitrites) en 1979, 68 communes étaient concernées.
Or le prix de revient du traitement d'élimination de nitrates est de ≥ 0,50 fr/m3 d'eau traitée.
qui en supportera la charge ??

Remèdes :
(A) Couvrir le sol en été pour éviter que les phénomènes de photo oxydation n'accélèrent la minéralisation de l'humus
(B) Couvrir le sol en hiver pour éviter le lessivage des nitrates produits par la minéralisation de l'humus. et permettre leur recyclage par les racines des plantes en place ---

NB : le compactage du sol est également dû à un manque de couverture du sol, et lorsque les racines n'ont pas la possibilité d'effectuer leur travail d'ameublissement du sol.
et que la vie microbienne productrice d'humus est bloquée, faute de nourriture végétale ---

(3)

B152

notamment dans les sols peu profonds -
→ La grande majorité des nitrates du sol se retrouve au drainage de début Novembre à la fin Janvier ---- (donc à la période la plus éloignée de celle où on apporte les engrais azotés - ➔ et par ailleurs, cette migration des nitrates du sol dans les eaux de drainage est accentuée lorsque l'été et le début de l'automne sont de climat sec - et une faible part des nitrates retrouvés au drainage provient des apports antérieurs d'engrais azotés ---
Ceci a permis de mettre en lumière les phénomènes qui aboutissent à la présence de nitrates en excès dans les eaux souterraines ---
- 1) la minéralisation trop rapide de la MO du sol
← 2) l'augmentation de la MO minéralisable du sol par des apports importants d'engrais N en début de printemps.)
→ 3) le lessivage rapide des nitrates issus de cette importante minéralisation par l'absence de couverture végétale pendant la période pluvieuse de fin d'Automne et d'Hiver -
et à cela, il faut ajouter 2 aspects particuliers à cette région
- le drainage important des sols de Beauce pendant l'Hiver améliore la circulation de l'eau et de l'air en profondeur et favorise l'oxydation de l'Azote au cours des processus de nitrification.
- l'absence de couvert végétal ne permet pas le recyclage des nitrates lessivés en profondeur - et à fortiori dans les sols peu profonds ---
-- et sans même parler de la quantités de nitrates qui ont été perdus par dénitrification ---
--- ---

⇒ La modification des cultures a réduit les périodes de couverture du sol - - La diminution des surfaces fourragères s'est avérée d'autant + défavorable de ce point de vue que les fourrages occupaient surtout des sols superficiels propices à la pollution par les nitrates -
⇒ les cultures fourragères (luzerne etc -- et les prairies ont été remplacés par le maïs qui laisse le sol nu pendant tout l'Hiver -- (et le blé d'Hiver)
Le Blé d'Hiver, semé tard en Automne après la betterave (ou le maïs) n'assure qu'une couverture réduite du sol en Hiver - et ce d'autant plus que les désherbages précoces se généralisent ---
--
et c'est ainsi que les sols superficiels qui protégeaient le + mal la nappe phréatique sont devenus (car ils se réchauffent + vite au printemps) et par l'application généralisée de l'irrigation, de excellents sols pour le maïs et l'absence de couverture végétale en Hiver accentue encore davantage les risques ----

NB La Beauce (entre Etampes et Orléans) est une plaine de calcaire perméable recouvert de limon -

B153 (2)

⇒ Le Lessivage en Beauce ⇐

De l'azote au robinet en Beauce ---

En Beauce on ne s'inquiète guère de la diminution de la teneur en MO des sols cultivés les terres sont un peu plus difficiles à travailler par suite d'une dégradation progressive de la structure, et nécessitent des moyens de traction + puissants mais présentent malgré tout une stabilité remarquable. (grâce à leur teneur suffisante en argile et en calcaire) et si on les sarce suffisamment aux NPK solubles, on s'en tire --- (bien qu'il faille augmenter sans arrêt les doses ---

⇒ Mais la pollution des nappes d'eau souterraine par les nitrates devient critique en Beauce ---

⇒ La chambre d'agriculture du Loiret et l'Agence financière du Bassin Loire-Bretagne ont publié récemment une étude sur l'évolution des nitrates dans les sols de la Beauce. Ce dossier montre et confirme que les teneurs excessives en nitrates dans la nappe d'eau souterraine de la Beauce sont bien dues à l'activité agricole et non pas à des rejets urbains ou industriels et comme c'est fréquemment le cas dans d'autres régions ---

Mais elle a surtout pour intérêt de démontrer que ces teneurs excessives sont dues à l'activité microbienne des sols dans certaines conditions favorables de développement ; autrement dit, ce sont les labours profonds et les travaux du sol qui, en favorisant une photo oxydation intensive et par la même, une forte combustion de l'humus favorisent une minéralisation intense de l'humus et par suite d'un manque de couverture végétale qui protège le sol des rayons du soleil qui sont essentiellement responsables de cet état de chose ---

Elle réfute aussi en partie les affirmations des écologistes sur la responsabilité directe et essentielle des apports habituels d'engrais azotés - Cette étude révèle en fait que la véritable origine de la pollution de l'eau par les nitrates résulte à la fois :

- d'une accélération de la minéralisation de la MO du sol, notamment les années à étés et à Automnes secs - et ce à cause de la photo oxydation
- dues aux labours
- et à l'insuffisance de couverture végétale du sol pendant l'été -
- et d'un lessivage par les pluies d'hiver des nitrates ainsi produits et qui en accentué par l'absence de couverture végétale suffisante ou de cultures en fin d'Automne et en Hiver -

B154

Dans ces domaines [illegible]
→ **le surchaulage**, souvent pratiqué dans les exploitations betteravières du Nord de la France améliore momentanément la structure du sol mais provoque une combustion accrue de MO - - - - - -

(*) On sait qu'un sol bien pourvu en calcium permet une bien meilleure tenue du complexe argilo-humique en favorisant la floculation des argiles et en servant de pont cationnique ...
et ce qui favorise nettement sa perméabilité à l'eau de pluie --- de même que la stabilité structurale
→ Dans le Centre, nous connaissons également des limons extrêmement battants avec à peine 10% d'argile - On voit des cas où l'abaissement du taux de MO a entraîné une telle sensibilité des sols à la mise en masse qu'il est parfois nécessaire de resemer 3 fois les maïs avant qu'ils ne levent : il suffit d'une courte pluie de 5mm pour que le sol se referme et que plus un seul grain de maïs ne germe ---
---
Dans la région de St Quentin on constate, avec une diminution considérable de la tenue en stable des écarts considérables d'acidité en surface entre l'Automne et la sortie de l'Hiver.
Un exemple extrême : dans une parcelle le pH passe de pH = 8,2 en Octobre 1979 à pH = 4,6 en Avril 1980 ---
Dans ces limons naturellement battants, le milieu souterrain devient vite asphyxiant avec lessivage accru de bases par désoxygénation et le cycle de formation de l'humus est perturbé.
et de ce fait, malgré des apports importants de calcium sous forme de déchets de défécation -, la structure se dégrade, les sels minéraux sont lessivés en surface par le ruissellement ou en profondeur par le lessivage avec pour conséquence l'acidification superficielle des terres et des phénomènes de battance encore aggravés ---
---
⇒ Bien sûr, il faudrait effectuer des amendements calcaires - et dont l'action est très favorable sur la structure du sol et l'augmentation des rendements. mais en faisant attention aux surchaulages - et dont les avantages sont compensés par la consommation accrue de MO (« la chaux enrichit le père, ruine le fils » -)

En fait, dans la conditions de culture actuelles, le seul moyen de maintenir une structure correcte dans ces sols de limons battants serait de conserver 1/3 de la surface en herbe dans la rotation. - - - - donc de ne pas supprimer l'élevage - - -

→ Il y a en France 1 million de ha de terres battantes à moins de 12% d'argile, qui ont naturellement tendance à se tasser quand elles sont gorgées d'eau (et dans lesquelles une décompaction préalable classiquement obtenue par le labour paraît indispensable avant les semailles - - -) -

Dans les limons battants tels qu'on les trouve par ex. dans le Perche, par ex., les difficultés apparaissent au dessous de 20 °/oo de MO -

B156

Dans ces derniers, les prairies - qui, auparavant occupaient les pentes, ont disparu - et les apports de fumiers ont cessé ---- aboutissant à une chute libre de la teneur en MO.

⇒ Dans le Pas de Calais, ou la Somme, comme en Seine Maritime les sols les plus sensibles à l'érosion sont ceux à dominante limoneuse pauvre en argile et donc très sensibles aux accidents de structure - qu'il s'agisse de croûte de battance, tassement ou de semelle de labour ---

et tout ce qui pourra éviter les tassements et la dégradation de la structure du sol contribuera à prévenir l'érosion :

1) Protéger la structure du sol en évitant de laisser le sol nu tout l'hiver : avant une culture sarclée de printemps, la mise en place d'un engrais vert demeure la meilleure solution en dépit des complications qu'elle est sensée créer --- (?) - On doit donc viser le moindre coût et la plus grande simplification dans l'achat des semences et le travail du sol --

On choisira de préférence :

- le seigle pour son développement racinaire intense qui fixe le sol
- le RGI
- la vesce
- le colza pour sa rapidité de développement ---
- le trèfle incarnat -

⇒ Dans les régions à limons fragiles et à cultures de printemps, il est conseillé de laisser en place les chaumes de céréales tout l'hiver --- et parmi lesquels on sème alors directement l'engrais vert dérobé (par contre, il faut déchaumer le maïs aussitôt après la récolte pour éviter de laisser en place les couloirs d'érosion que constituent les lignes de passage du matériel ---

2) rétablir l'état structural du sol par des apports de MO et de fumiers et des amendements calcaires. (*)

3) limiter autant que possible le nombre de passages et éviter de trop affiner la terre en surface (les outils rotatifs animés sont à proscrire dans ce type de sol. (*) un sol en bon état de structure et motteux en surface reste perméable, ce qui freine le ruissellement ---

4) créer des arrêts ou obstacles au ruissellement :

Haies, bandes anti-érosives, talus, chemins - et éviter les parcelles orientées dans le sens de la pente - curer les fossés en amont pour favoriser l'écoulement de l'eau excédentaire, etc... éventuellement, sous-soler -

Aux USA, la culture par courbes de niveau est largement pratiquée dans les zones sujettes à l'érosion -

(*) au dessous de 17% d'argile, ces outils sont dangereux - alors que les sols limoneux et battants ont moins de 12% d'argile --

3157

r, le site réunit toutes les conditions propices à
l'élosion :
un limon fin battant et instable à sec
une très longue pente qui aucune haie ou
talus n'interrompt
une dominante de plante sarclées dans l'
assolement - betteraves à sucre, pomme de terre,
salsifis, et légumes, qui restituent trop
peu de MO pour maintenir le bilan humique,
et tout en laissant le sol nu tout l'hiver -
les labours profonds que nécessitent ? l'installation
de ces racines délitent encore davantage ce qui
reste de MO dans une masse de terre stérile,
et les lourds engins de récolte opèrent en
Automne dans des sols gorgés d'eau - - -
Les pluies plaquent la terre, forment une
croûte imperméable et sur laquelle l'eau de
pluie ruisselle sans pénétrer - et aucune végétation
en place ne l'arrête : elle prend alors de la vitesse
emprunte les ornières laissées par les roues de
tracteurs, creuse des sillons de plus en plus
profonds vers l'aval (les racines d'érosion sont
parfois des petits canyons de 15m de large x 5m
de profondeur) - jusqu'à venir buter sur un
obstacle chemin, route, talus et au pied
duquel elle dépose la terre arrachée en amont -
Simple intermède : le temps de combler la cuvette et
au printemps l'eau reprend son cours, décapant
le sol avec d'autant plus de facilité qu'il est
plus affiné par les outils animés d'une
redoutable efficacité - - - - -

- - -
Les dégâts dûs à la boue dans les vallées, conséquence
directe de l'érosion hydraulique ont affecté de
nombreuses communes dans les régions concernées -
Créé en 1976, le CAR (Comité d'aménagement
rural de la Cancho-Authie voyait dès l'année
de sa création, affluer les doléances des maires
des communes situées dans la vallée de l'Authie
que faire contre les inondations de boue qui
recouvraient les rues des villages et envahissaient
les maisons, phénomène jusqu'alors inconnu dans
ces villages ? - - et les routes - -
NB : à l'époque, le ministère de l'agriculture ignorait
encore ce problème - - -
Les dégâts dûs à la boue se sont d'abord manifestés
~~dans la zone de Montreuil et de Hesdin~~
dans la zone située autour de Montreuil et
de Hesdin : or, cette région présente une
physionomie agricole similaire à celle de
Ligescourt - càd : des limons fins, naturellement
battants, à mauvaise structure et soumis à
des rotations comportant une majorité de
plantes sarclées industrielles - et les exploitations
s'étant spécialisées soit vers l'élevage soit vers
la culture - -
(le coup classique de la séparation de l'élevage et de l'agriculture)

⇒ C'est ainsi qu'il est également préconisé de revenir à un système de culture plus raisonnable càd à l'assolement traditionnel classique
1) plante sarclée (Salsifis, pomme de terre, betterave à sucre)
2) blé
3) orge d'hiver + dérobée de trèfle incarnat - - -
tout en effectuant des apports de 30 à 45 t de fumier/ha tous les 3 ans sur la plante sarclée en tête de assolement - - - - (alors que le plupart des exploitations n'abritent pas une seule vache - - -) - - et ne serait-ce que pour compenser les dégâts dûs aux labours -

⇒ En Picardie, les sols sont gravement malades de l'érosion et les limons s'en vont à "vau l'eau" et de même dans le Pays de Caux.
les cultures industrielles en sont largement responsables : sucreries, conserveries de légumes, féculeries ⇒ là les industries agro-alimentaires ont trouvé leur terrain d'élection - en Picardie. et elles se sont rendues tout aussi indispensables pour l'économie de cette région que les cultures industrielles peuvent l'être pour ses exploitations agricoles. Or, telles qu'elles sont actuellement pratiquées - càd sur de grandes surfaces, ces cultures maltraitent et épuisent le sol
Dans le meilleur des cas, celui-ci devient d'année en année + difficile à travailler -
Au pire, le sol glisse au fil des années en définissant les seins et creuse des rigoles profondes qui laissent la roche à nu - - - Il y a seulement 8 ans, ces phénomènes restaient assez localisés et épisodiques pour être encore considérés comme des accidents exceptionnels et quasi-inévitables.
Désormais, ils touchent chaque année des surfaces plus importantes et provoquent des dégâts toujours plus graves.
que faire contre cela ?
une solution radicale consisterait à remettre en herbe toutes les zones érosives : hypothèse inacceptable pour la plupart des cas pour des exploitations qui ont définitivement tiré un trait sur l'élevage et ont investi dans un matériel spécialisé - - -
les ravines de Ligescourt, au NO d'Amiens, constituent un des hauts lieux de l'érosion : ici, le plateau picard s'incline en pente douce vers la vallée de l'Authie et s'achève par un rebond abrupt garni de broussailles - ici
En 1967 le remembrement a regroupé une quinzaine de petites parcelles (de 3 ha en moyenne) en 1 seule pièce de 45 ha - et l'exploitation à laquelle elle appartient a, comme beaucoup d'autres, abandonné l'élevage pour se spécialiser dans les cultures industrielles - et le blé n'entrant dans l'assolement que 1 fois tous les 2, 3 ou même tous les 4 ans - - -

B159

En outre, le salissement par le chiendent est souvent moins important à la fin de l'hiver qu'en cas de déchaumage mal fait ---

⇒ une terre non déchaumée ne présentera aucun phénomène de battance, ni d'érosion et ce, quelque soit la pluviométrie de la mauvaise saison notamment grâce à la couverture d'adventices -- -- et une épaisseur de paille broyée ou non ne fera qu'accentuer cet avantage ---

⇒ Une couverture suffisante du sol en hiver est indispensable et notamment dans les sols en pentes mais aussi dans les moulières et les zones humides sensibles à la battance et au ruissellement --

---

Le labour de déchaumage effectué en début d'été, est en outre redoutable pour accélérer la combustion de l'humus par photo-oxydation durant l'été, avec des risques accrus de lessivage et d'érosion ---

---

L'érosion dans le Pas de Calais et la Picardie :

L'hiver est la période critique "érodante" alors que les sols travaillés en Automne vont rester sans protection jusqu'au Printemps - et quelques chiffres donnent déjà une idée des dangers courus : un sol glacé, ou un sol absorbe 1 à 2 mm d'eau de pluie, là où un sol non travaillé et couvert en absorbera 15 à 20 mm

⇒ par ailleurs, les labours effectués avec du matériel de plus en plus fin entraînent la formation de pellicules de battance, concomitamment à la dégradation de la MO - sans même parler de sa combustion accélérée par les labours - Or, la MO est un facteur essentiel de la bonne structure du sol et de sa porosité -- et puis il y a les semelles de labours imperméables et qui freinent également l'infiltration de l'eau en profondeur

L'agronomie officielle propose l'utilisation du chisel (sous-solages pour rompre à la fois la pellicule de battance et la semelle de labour -

⇒ Mais, surtout, il faut assurer la protection du sol en hiver par une couverture végétale suffisante type mélange fourrager de Landsberg (Vesce d'hiver + RGI + trèfle incarnat + Seigle)

⇒ On agira aussi, utilement sur la rotation culturale en diminuant le nombre des cultures dégradantes (ou épuisantes) type betteraves à sucres, pomme de terre, salsifis et en augmentant celles qui ont une action bénéfique sur la structure du sol (céréales et surtout, mariss ou et cultures fourragères --)

⇒ Notons que la couverture hivernale assurée par les cultures industrielles pratiquées sur le Plateau de la Cauche par ex. salsifis et pomme de terre, est tout à fait nulle --- B160

→ quant aux herbages, dans bien des exploitations tous ceux qui ne reconvraient pas trop de cailloux et n'étaient pas trop en pente ont été labourés
Au début, ces sols riches en MO ont bien résisté aux intempéries, mais les années passant, avec la combustion accrue sans renouvellement de ces MO, la dégradation est apparue --- et d'autant plus grave qu'il s'agit souvent de parcelles éloignées relevant peu de fumure et avec beaucoup de travail rapide... --- et qu'elles sont souvent en forte pente. ---

Ce système d'exploitation à 1 seul homme sur de trop grandes surfaces est particulièrement sujet à ces dégradations --- simplification du travail et spécialisation à outrance sans respect des rotations d'où réduction et même suppression des cultures dites secondaires (légumineuses fourragères) et des herbages ---
NB : or, dans les exploitations qui se sont spécialisées dans l'élevage : le fumier a souvent laissé place au lisier ---

Par ailleurs, les agronomes avaient décrété, un peu trop vite que les engrais verts (dérobés) ne servaient pas à grand'chose --- si bien certain qui ne remplacent pas le fumier sur le plan de l'apport en MO, ils ont l'avantage d'occuper le sol au cours de la mauvaise saison, grâce à leur feuillage épais et à leur enracinement important. certains engrais verts dérobés (par ex le mélange de Landsberg RGI + trèfle incarnat + seigle + Vesces) semés après céréales d'hiver sont très efficaces à protéger et à maintenir en place les sols laissés nus par la récolte de céréales --- le retour à des cultures dérobées est souhaitable (chez les agriculteurs qui cultivent des plantes sarclées en tête d'assolement), en dépit du travail supplémentaire demandé --

DANGER : Déchaumage

Comment remédier à la dégradation des sols
A court terme, on peut diminuer la profondeur du labour, voire le supprimer, et remettre en question le déchaumage
Celui ci a cherché sa voie à travers les socs, les disques les dents et maintenant, à nouveau semble-t-il le labour de déchaumage aux socs de charrue --
et les résultats en ont été à peu de choses près les mêmes : mauvaise pénétration de l'eau de pluie en profondeur et (par suite de lacs) création d'une couche superficielle sensible à la battance pendant l'hiver -
De plus, on constate toujours en hiver qu'un sol non déchaumé est toujours moins humide qu'un sol déchaumé de sorte qu'au printemps, on peut y rentrer et B161 le labourer beaucoup plus tôt (gain fréquent de

NB 8 → Si on regarde ce qui se passe ailleurs dans le monde, cela ne va guère mieux qu'en France

→ En Australie, on perd en moyenne à peu près 67t de sol / ha cultivé / an –
→ et on fait encore beaucoup mieux aux USA.
Là où on cultive du maïs, on peut perdre jusqu'à 1000t de sol / ha cultivé / an –
Alors que la moyenne est de 60t de sol perdu / ha cultivé an, la perte de terre peut atteindre 1000t et jusqu'à 1400t / ha cultivé / an ---
→ Au Canada et où l'on mesure la perte d'humus, c'est à peu près la même chose. Ils ont épuisé l'humus par une agriculture minière -- Dans la Prairie et où ils avaient commencé avec de bons sols humiques ils arrivent maintenant à la base colique minérale, le reste ayant été enlevé par l'érosion ou lessivé –

---
après quoi, on parlera des "exportations" d'éléments fertilisants par les plantes ---
---
Aux USA, chaque habitant, qu'il soit américain ou indien – et s'il est mangeur de céréales (*) coûte environ 12t de sol / personne / an –
et toute cette perte est le résultat du labour en agriculture et par suite de sa couverture végétale trop insuffisante dans les champs cultivés – aussi longtemps qu'on labourera on perdra de la terre --- et à la vitesse à laquelle on perd les sols, on ne voit pas comment on aura encore des sols agricoles dans 80 ans ---
---
NB (*) l'américain moyenne consomme environ 1t de céréales / an – et dont la majeure partie sous de viandes et de produits animaux divers ---
---

Les sols ont été créés par le Travail de la couverture végétale --
La vitesse à laquelle les sols se créent est de 10t / ha – an – en moyenne.
(mais beaucoup moins dans les régions sèches –)
Les sols ont été créés par les précipitations et l'action des plantes ---
et c'est pourquoi il est absurde de chercher à calculer les exportations d'éléments fertilisants par les plantes -- en vue de les compenser par un apport extérieur d'éléments fertilisants ---
--- dans la mesure où les plantes ne consomment que ± 10% des éléments fertilisants qu'elles vont produire dans un sol donné ---
C'est à dire que la quantité d'éléments fertilisants emportés par l'érosion et le lessivage sera souvent de 50 fois à 100 fois supérieure à celle qui est exportée par les cultures. ---
---

B/62

On a evalué la perte de terre à 1500 t/ha - au minimum - notamment sur les hauts de coteaux les plus vulnérables à l'érosion - - -
- - -

les parades :

1) => organisation rationnelle du terroir :
=> En haut, les bosquets et les vergers et la vigne.
des collines et les habitats.
bosquets d'arbres fourragers + vignes.
- + luzerne + brome -
=> Situation moyenne : céréales et luzerne, à mi pente -
=> en bas : les prairies sur les meilleurs sols de bas-fonds.

=> au niveau du parcellaire
=> ne pas créer des parcelles trop longues.
le tracteur manoeuvrera aussi bien sur 250 m que sur 400 ou 500 m.
=> Conserver ce qui il reste de talus, de haies ou de bandes boisées ... et ne pas oublier d'autre part que les haies et les talus abritent des pollinisateurs solitaires : on voit trop souvent chuter les rendements de luzerne - graine en Hte Garonne --
=> sur les pentes les plus raides (exposées au SuD) il faudrait installer des bandes boisées anti-érosives tous les 40 à 50 m. (?) - parallèlement aux courbes de niveau --- : ces bandes anti érosives seraient très efficaces pour freiner l'érosion. (en favorisant l'infiltration rapide des pluies et en freinant le ruissellement, tout en retenant la terre ...)
- - -
- - -
=> Au niveau du système de culture -
un retour aux prairies artificielles de luzerne ralentirait l'érosion : mais cela suppose le retour de l'élevage dans une zone où les fourrages (mais où la vocation élevage a presque disparu - la luzerne alternant avec les céréales.
=> au niveau des techniques de semis : le semis direct des céréales d'été (maïs) dans une couverture permanente de trèfle blanc serait également une parade efficace contre l'érosion -
=> les céréales pourraient également être associées à des arbres fertilisants (en parc arboré) : noyers, robiniers faux acacias etc ...) et qui pourraient également constituer un complément fourrager en année de sécheresse - - - -
tout en favorisant l'infiltration rapide des pluies - - -
- - -
=> Enfin, au niveau de la rotation, il serait souhaitable de faire une plus large place aux cultures d'hiver - les cultures d'automne : blé, orge, colza protègeront mieux le sol que les cultures de printemps-été - - -

A l'évolution de la structure des exploitations s'ajoutent celles des assolements des marées de plus en plus longs, des assolements de + en + simplifiés des façons culturales des nouvelles variétés
Ces évolutions sont d'ailleurs très interdépendantes les unes des autres et s'entraînent et s'additionnent mutuellement --
La physionomie du paysage s'en trouve profondément modifié : au 1/2 bocage diantan ont succédé de vastes pièces en monoculture et où se succèdent alternativement blé - maïs ou blé - sorgho colza d'hiver. orge d'hiver / soja ou tournesol.-
Actuellement, les cultures d'été (qu'il s'agisse de maïs, de Sorgho de tournesol ou de soja - occupent jusqu'à 50 % de la SAU - et avec comme caractéristique principale des lignes semées dans le sens de la (plus grande) pente sur un sol finement préparé, nu ou faiblement couvert pendant les mois de Mai, Juin et début Juillet période à précipitations souvent intenses dans les collines du sud ouest -- (à cause de l'anticyclone des Açores --) - et le tout conjointement à la disparition de l'élevage - (et qui favorisait la fertilité du sol par le maintien des prairies, des haies et par le fumier. -- --

Le Résultat : c'est que la terre fout le camp dans les bas fonds et les rivières -
Par le ravinement, en 30 ans (1950-1980) 1,5m à 2m de terre peuvent être arrachés.
et comme en témoignent certaines observations : - c'est ainsi que des collines diminuent de hauteur et c'est ainsi que de nombreux observateurs âgés signalent apercevoir des maisons ou clochers que les collines intercalées cachaient à leur yeux il y a 25-30 ans -
- des poteaux électriques placés dans les champs en 1945 - 47 à la fin de la 2e guerre mondiale sont actuellement déchaussés ---
→ un défriche de bosquets qui bordaient jadis la terre en haut des collines, il manque parfois jusqu'à 2 à 3 m de terre --

=> les pluies d'été, dans la phase MAI - AOÛT entraînent en moyenne 300 à 500 t/ha - an de terre soit au moins 1/10e du sol labouré -
(→ NB les chiffres américains concordent : aux USA les cultures de maïs enlèvent fréquemment de 50 t à plus de 200 t de terre / ha / an - et ce, sur des pentes beaucoup moins raides que celles des collines du S.O de la France --
le climat du corn belt américain se caractérise également par des fortes précipitations de fin de printemps et de début d'été ---
→ à Auzielle, l'orage du 22 mai 1975 (122 m en 1 seul jour) avait arraché une couche de terre de 20 cm d'épaisseur en haut d'une parcelle --

B164

quelques exemples de dégâts causés par l'érosion hydraulique

par ex. sur les coteaux du SUD Ouest :

Sur une SAU totale de 420000 Ha.
en Hte Garonne. les régions de coteaux en occupent plus des 2/3 avec environ 300 000 Ha.
ce sont le Lauragais, les coteaux du Gers le Volvestre et les coteaux de Gascogne. et qui débordent souvent largement sur les départements voisins.
leur pente, souvent forte à très forte notamment sur les versants exposés au SUD.
les a de tout temps rendus vulnérables aux facteurs d'érosions et tout les anciens arrivaient à limiter les effets par une série de pratiques ...
→ parcelles relativement petites mais suivant de faible longueur dans le sens de la pente
→ labours par traction animale transversalement à la pente et tournés vers le haut.
donc effacés de bas en haut.
→ assolements qui comportaient peu de cultures d'été. (donc peu de labours de printemps.)
environ 25% en 1950. mais par contre de la prairies, et notamment de la luzerne pour l'alimentation du bétail (traction et lait et fumiers ---- et très souvent avec des cultures pérennes comme des vignes et/ou des vergers.
→ les zones d'affleurements molassiques, particulièrement vulnérables, étaient couvertes de bosquets ou de haies vives qui fournissent le bois de chauffage et qui servaient de brise-vent, de bandes anti-érosives tout en fournissant le bois de chauffage, et des abris pour les insectes pollinisateurs, pour les oiseaux insectivores ---
→ ------
→ A l'heure actuelle, la structure des exploitations a considérablement été bouleversée du fait du déparcellement. lié au non au remembrement. et c'est ainsi qu'en cours des 20 dernières années en Hte Garonne, le parcellaire et qui avait déjà considérablement diminué,
a été ramené de 4 à 1 entre 1960-80.
L'agrandissement des parcelles, nécessité par la mécanisation agricole, n'a pu se faire que par le regroupement des plus petites et la disparition de certaines cultures
prairies naturelles, luzerne, vignes, vergers ainsi que la disparition des bosquets et des haies et ce qui est d'autant plus dommageable, parce qu'ils occupaient justement les zones les plus mauvaises et les plus vulnérables à l'érosion
Ainsi, il n'est maintenant pas rare de trouver des parcelles couvrant pour chacune d'elles un versant entier, voire même les 2 versants d'une colline.

B165

Contrairement à ce que la plupart pensent la jachère n'est pas une phase passive, ni le repos du sol ---
Bien au contraire, elle est un concept opérationnel & ne serait-ce que par l'installation périodique des appareils de voyage constitués par les arbres et d'une végétation abondante au travail - ce qui implique que le travail permanent d'une végétation suffisante est indispensable au maintien de la fertilité du sol.
Et tout cela prouve, que contrairement à ce que la plupart pensent, ce ne sont pas les exportations de éléments fertilisants par les plantes qui épuisent le sol, mais bien l'absence de l'occupation du sol par une couverture végétale permanente -
et Cf. le tableau n° 1 - et croquis n° 1 -

Les ravages causés par l'érosion :

→ L'érosion hydraulique

manque d'occupation du sol.
dans l'espace : le sol n'est occupé que par 1 seule cult. et la végétation adventice combattue -

B166

Par ailleurs, pendant la phase de culture, les phénomènes de lessivage et d'érosion s'accroissent considérablement avec les travaux du sol qu'il s'agisse des labours et des diverses façons culturales - de sorte que la fertilité des champs labourés régulièrement diminue encore plus rapidement -

En effet, les travaux du sol, en aggravant les phénomènes de photo-oxydations notamment en été (et où l'activité des micro-organismes peut être très intense -) - déjà dûs à l'insuffisance du couvert végétal, accélèrent la combustion de l'Humus, donc la minéralisation d'éléments fertilisants solubles susceptibles d'être lessivés - - - - -

puis finalement on entre dans le cercle de la défertilisation vicieux : l'acidification du sol consécutive au lessivage des bases (Ca^{++}, Mg^{++} Fe^{+++} - -) va démanteler de plus en plus le complexe argilo Humique, donc détruire la structure grumeleuse du sol et avec pour conséquences un lessivage encore accru d'éléments fertilisants et ainsi de suite - - -

- - - - -

⇒ les racines du couvert végétal de la longue jachère forestière constituent un réseau dense et profond et qui est très efficace à solubiliser les particules minérales de la roche mère qu'il désagrège en permanence - et notamment pour ce qui est des racines particulièrement puissantes des arbres.

En plus des éléments fertilisants lessivés en profondeur et qu'ils recyclent sans arrêt, les arbres ramènent en surface ceux que libère la solubilisation des particules minérales tirées de la désagrégation de la roche-mère par les racines (notamment dans le sous sol) -

- D'ailleurs, ces nouveaux éléments fertilisants issus de la solubilisation de la roche mère par les racines des arbres peuvent déjà compenser l'exportation des éléments fertilisants par les plantes -

et c'est ainsi que la désagrégation continuelle des particules minérales de la roche mère par les racines très puissantes des arbres peuvent déjà compenser largement les exportations d'éléments fertilisants par les plantes - - / les récoltes - -

si on savait éviter les pertes improductives dues au lessivage et à l'érosion - -

⇒ C'est donc la réinstallation périodique d'un couvert végétal suffisamment abondant qui constitue la caractéristique la plus frappante spectaculaire de la culture itinérante avec longue jachère forestière - - -

et elle s'intensifie pendant la période de culture à mesure que le sol s'appauvrit progressivement en M.O. - matières et perd sa structure grumeleuse également stabilisatrice.--

(2) et, pendant les dernières années d'exploitation agricole, les éléments fertilisants perdus rien que par le lessivage excèdent de beaucoup en quantités ceux qui ont été "pompés" par les exportations des cultures.--

--- Ils ne disparaissent toutefois pas réellement mais ils sont enlevés tout simplement dans le sous sol par la percolation de l'eau de pluie. Mais, une fois hors de portée de la plupart des racines de la plupart des plantes annuelles soit au dessous de 2 m de profondeur environ, ils sont perdus pour l'agriculture.

Alors que dans la longue jachère forestière ces éléments lui sont ramenés vers la couche arable par les pompes naturelles que constituent les racines profondes des arbres. Grâce à l'abondance du couvert végétal, les minéraux libérés par la combustion de l'humus sont recyclés par un réseau racinaire permanent dense et profond.---

De plus, les racines d'un grand nombre d'espèces vivent en symbiose mycorhizienne avec divers champignons symbiotiques ce qui améliore considérablement leur capacité d'absorption - grâce aux longs filaments des champignons et qui sont très efficaces pour ratisser les éléments fertilisants libérés dans le sol et qui autrement auraient été lessivés - Après avoir été réintroduits dans la biomasse du couvert végétal les éléments fertilisants sont alors rendus au sol arable sous forme de M.O. déchétuaire, avec les feuilles et les ramilles qui tombent sur le sol de même que les branches mortes et les racines mortes qui se décomposent en permanence dans le sol.---

→ Lorsque la majeure partie de cette biomasse végétale abondante, racines incluses, est détruite par une coupe forestière généralement effectuée pour gagner du terrain à l'agriculture, tout ce système protecteur s'effondre --- les substances nutritives solubles sont alors rapidement libérées dans le sol minéral qui ne possède plus les capteurs naturels racines et mycorhizes pour les intercepter et empêcher leur lessivage - et ce processus s'accélèrera dès que le sol aura décomposé tout son humus -

→ Dans un premier temps, la décomposition des racines et des mycorhizes, par la libération massive d'éléments fertilisants, permettra d'obtenir d'excellentes récoltes - Toutefois, à cause du lessivage dû au manque d'occupation du sol par les racines vivantes le rendement décroîtra et finalement on sera obligé d'abandonner un sol

B168

=> telles qu'elles sont actuellement pratiquées, les cultures maltraitent et épuisent le sol par suite du manque d'occupation du sol par une couverture végétale permanente ---
et c'est ainsi que la caractéristique la plus frappante de la culture itinérante avec longue jachère forestière - (que l'on pratiquait jadis en Europe et que l'on continue encore actuellement à pratiquer en Afrique Noire..) est l'alternance constante entre les périodes de culture et de couvert forestier et auxquelles correspondent les fluctuations de fertilité du sol : celle ci diminue pendant la phase de culture pour ré-augmenter et retrouver + ou - son niveau antérieur durant la phase de longue jachère forestière -- (5 ans de culture -> 25 ans de jachère)
Un agent de restitution de la fertilité - et qui ne peut être que le couvert dense de la végétation forestière semble être à l'oeuvre.
Mais comment réalise-t-il cette transformation des sols épuisés ?
Pour être en mesure de répondre à cette question. il convient d'examiner d'abord d'examiner plus attentivement ce qu'il advient réellement de la fertilité du sol pendant la phase d'exploitation ---
NB : on peut également comparer les fluctuations de fertilité du sol lorsqu'on pratique le ley-farming, (ou rotation celtique) càd lorsqu'on fait alterner sur une même parcelle des prairies temporaires à flore variée à des cultures annuelles ---
=> D'un point de vue agricole la fertilité du sol dépend surtout de la présence d'éléments nutritifs à proximité des racines et également, dans une large mesure, des propriétés physiques du sol.
=> La baisse de fertilité résulte donc d'une diminution de la teneur en éléments fertilisants dans la couche arable ainsi que de la détérioration de la structure (grumeleuse) favorable du sol et qui prévalait durant la longue période de jachère forestière ---
=> Mais le problème est de savoir où vont les éléments fertilisants qui disparaissent du sol pendant la période de culture :
- certains sont incorporés aux récoltes : mais il s'agit là d'une "perte" productive dues aux exportations d'éléments fertilisants par les cultures, inévitable et tellement faible qu'elle sera largement compensée par le retour au sol de toute la biomasse déchétuaire sous forme de fumiers etc... et surtout par la décomposition des racines mortes dans le sol et même dans certain cas par l'apport d'éléments fertilisants dissous et présents dans les précipitations (notamment l'azote...) ...
etc --- Cf en 1e page :
- La perte improductive, causée par l'érosion et le lessivage, est beaucoup plus dommageable -

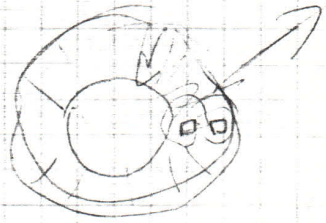
(→ reseau racinaire très dense qui intercepte les pluies et recycle les NPK libérés par la minéralisation et empêche le lessivage des éléments de l'humus

(1) recyclage des éléments fertilisants libérés par la combustion de l'humus

(2) solubilisation grâce à un reseau très dense de la Rhizosphère (mycorhizes). des éléments contenus dans la roche mère et qui compense large mesure les exports d'éléments fert. par les plantes.

(3) drainage des pluies excédentaires par les racines profondes des arbres meilleure économie de l'eau.

Rien que par ombrage,



Les labours et le sarclage bloquent la production biomassique le travail de la végétation et diminuent par la même la production biomassique privent de nourriture les micro-org et les vers de terre.

B170

par ex, ce qui se passe en Afrique ou en France

Couramment

tableau n° 1 :

durant la période des cultures annuelles (4 à 5 ans)	Longue jachère forestière 20 ans - 25 ans -
le sol mal couvert est exposé au soleil, à la pluie aux labours etc... qui accélèrent l'érosion et le lessivage et par suite de la photo oxydation trop intense due à l'absence de couverture du sol et aux labours qui accélèrent la combustion de l'Humus... La minéralisation de l'Humus est intense	Sous la jachère, les plantes réalisent une occupation optimale du sol qui est protégé contre le soleil la pluie La t° reste + basse et l'Humidité + importante La combustion de l'Humus est ralentie, pendant les chaleurs de l'été... beaucoup moins active que dans un sol réchauffé ou travaillé -
par suite de la faible quantité de racines, le lessivage est intense et les minéraux perdus. vont polluer les nappes phréatiques.	les minéraux ~~[illegible]~~ par la combustion de l'Humus sont recyclés par un réseau racinaire dense et profond - et permanent -
La production biomassique et la biomasse déchetuaire sont peu importantes et peu diversifiée, l'agriculteur combattant les espèces qu'il ne récolte pas par le sarclage	Production biomassique très élevée qui favorise une vie intense favorable à la fertilité du sol et à la production d'Humus.
Chaque espèce cultivée puise une nourriture particulière ds une couche déterminée du sol, l'épuisant de façon sélective. Les racines peu denses et peu profondes sont inefficaces à solubiliser la roche mère.. seule la couche superficielle du sol est exploitée...	les plantes exploitent de nombreuses couches du sol y puisant toutes sortes de nourritures diversifiées les racines profondes et denses, sont efficaces à solubiliser la roche mère en profondeur dans le sous-sol, et dont les éléments fertilisants sont alors remontés en surface..
?	Toute la biomasse déchetuaire reste sur place
le lessivage et l'érosion deviennent de plus en plus intenses. les la	Pas de lessivage ni d'érosion les minéraux sont retenus par l'Humus (CAH) - et.
La structure du sol se détériore	La structure du sol s'améliore
les parasites spécifiques des pl cultivées proliferent	→ disparaissent faute de nourriture -

3171

L'érosion : exemples —
et le lessivage

→ telles qu'elles sont actuellement pratiquées, les cultures maltraitent et épuisent le sol, par suite du manque d'occupation du sol par une couverture végétale abondante ----

biomasse déchétuaire comparée :

L'exportation d'éléments fertilisants par les cultures
que contient une plante (luzerne, en début de floraison.
ou un blé en pleine épiaison.
et qui s'apprête à faire migrer dans les futures graines toutes les réserves vivantes accumulées dans la plante entière --
Or sur 100 parties, un végétal contient environ
{ 80 % d'eau
{ 20 % de MS
et sur ces dernières - 18% sont puisés gratuitement dans l'air et l'eau pour fabriquer les Hydrates de carbone : càd cellulose, lignines, Hemicelluloses amidon, sucres solubles etc...)
Donc 98 % de la plante sont constitués de composés ternaires C, H, O - (CO_2 et H_2O -)
Il ne reste donc que 1 à 2 % de la plante prélevés au sol sous forme de substances minérales.
dont 0,82 % N.
essentiellement composé à base de N atmosphérique qui peut être puisé gratis ds l'air par les bactéries fixatrices.
(Rhizobiums, azotobacters --)
→ 1,02 % P, K, Ca, S, Mg
→ 0,12 % oligo éléments.
(fer silice.
donc pour la luzerne,
≃ 1,18 % des éléments qui le constituent sont puisés dans le sol. --

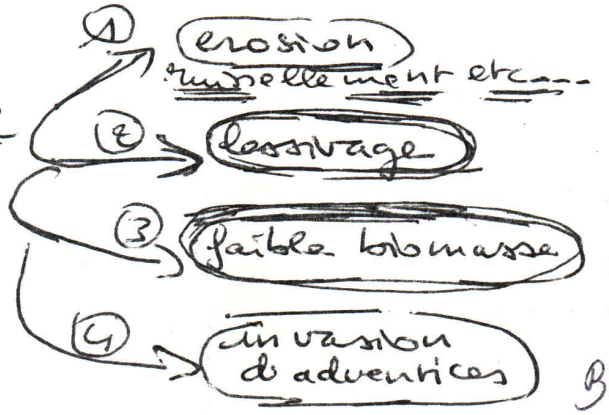
Rd / ha/an				
→	Luzerne	13t foin	17t MS totale	365 j.
	blé	8t grain	16t MS totale	300 j.
	maïs	9t	17t	180 j.
	colza	3t grains	12t	300 j.
	bett.	20t	20t	190 j.

exportation totale luzerne
moins de 1 t d'éléments fertilisants -

Tandis que l'érosion, conjointement au lessivage vont enlever 20 à 40 t ha-an de terre.
(jusqu'à 150 t / ha-an de terre)
{ L'érosion et le lessivage étant dûs essentiellement à un manque d'occupation du sol par une couverture végétale suffisante --

(défertilisation =)

manque d'occupation du sol par la couverture végétale.



① érosion
ruissellement etc...
② lessivage
③ faible biomasse
④ invasion d'adventices

Aude :
t° moyennes mensuelles à Limoux.
moyennes calculées sur 20 ans -

	moyenne des minima	moyenne des maxima.	moyenne mensuelle
Janvier	0,8	9,3	5,1
février	1,2	11,2	6,2
Mars	3,6	14,6	9,3
Avril	6,5	17,2	11,9
MAI	9,7	21,8	15,8
Juin	12,8	25	18,9
Juillet	14,9	28,1	21,5
Août	14,7	27,1	20,9
Septembre	12,4	24,6	18,5
Octobre	8,5	19,5	14
Novembre	3,7	12,9	8,3
Décembre.	2,3	10,6	6,5

NB Limoux est à 170 m d'altitude. et sa t° moyenne annuelle est 12°8 ⊛

La Pluviométrie : 840 mm / an - en moyenne -
le mois le plus pluvieux 90 mm en Mars
le plus sec 33 mm en Juillet -
L'intensité pluviométrique en 24 h peut atteindre :
- 102 mm : le 11 Octobre 1970
- 62 mm : 10 Janvier 1979
- 62 mm : 11 Janvier 1981

végétation naturelle dominante :
→ chêne pubescent, buis, orme - érable -
puis : pruniers, cerisiers -

Principales cultures :
vigne
prairies artificielles de luzerne -
et RGI.
orge, blé -
colza, tournesol -

NB : la roche mère -
→ marne + grès → ("sandstone") -
et qui donnent des sols basiques à pH ≥ 8 --
→ les sols de poudingue donnent des terres plus acides -

NB ⊛
le thermomètre s'abaisse de 1°C par 180m d'élevation -
ce qui ferait descendre la t° moyenne annuelle à 10°8 - sur 540m d'altitude - --

B174

→ Pour autant que nous puissions l'affirmer.
jusqu'en 1950 nous avons perdu 50% de la totalité des sols que l'on avait avant 1950.
Puis, en 1985, nous avions déjà perdu 30% des sols que nous avions en 1950.
inévitablement, on risque de perdre les sols qui restent avant d'arriver en l'An 2025 --- (sans même tenir compte de la démographie galopante --) -

---

⇒ En France, comme ailleurs, nos sols sont gravement menacés par l'érosion ---
Certes le phénomène ne prend pas le caractère spectaculaire du dust bowl de ce vent de poussière qui avait stérilisé des centaines de milliers d'Ha aux USA dans le centre des USA au milieu des années 30 --- et il ne se manifeste pas avec la même violence brutale que sous les climats tropicaux.
Là bas. quelques années de mise en culture suffisent parfois pour transformer un sol forestier en un banc de latérite stérile ---
Ici, en France, l'érosion prend souvent une forme plus insidieuse --- Cela commence par des crues plus brutales des rivières car l'eau ruisselle sur le sol compact sans y pénétrer. Ensuite la terre fout le camp. et viennent les coulées de terre, (l'érosion en laminaires ou en plaques) puis des rigoles se creusent et en quelques années deviennent ravines ---
Dans les zones de coteaux, c'est l'ensemble de la couche de terre arable qui se trouve peu à peu emportée en bas des pentes avant d'aller combler les barrages ou se déposer en bancs épais à l'embouchure des fleuves ---
Or, les grandes plaines de Bassin Parisien sont maintenant gravement touchées à leur tour ---
⇒ Dans toutes les régions à sols limoneux, battants et légers (par suite d'une teneur insuffisante en argile. on signale une dégradation rapide des sols cultivés sur les sols à faible stabilité structurale, lorsque les terres sont nues ou à couverture végétale insuffisante les sols sont rapidement glacés par les précipitations et l'eau ruisselle en surface sans pouvoir pénétrer dans le sol compacté ------ Alors commencent les dégâts : des cheminements préférentiels se forment et se creusent à la faveur des dernières traces d'outils (passages de roues de tracteurs de semoirs, sans parler des raies de labours : si la pente est favorable, le cheminement devient ruisseau puis rigole puis ravine de plus en plus profonde et de + en + large ces « canyons » qu'un tracteur ne peut plus franchir et que l'on doit remblayer chaque année --- pour permettre le passage des outils et des machines. ces canyons atteignent parfois 6m de profondeur x 10-12m de large
⇒ Dans certaines régions dont le sol est à faible teneur en argile (sols battants) et à structure instable, plusieurs cm de terre disparaissent ainsi chaque année (ce qui correspond à des pertes de 150 à 200t de terre/ha-an) en causant maints dégâts sur leur passage : fonds de vallées [illegible] polluées et sortant de leur lit surélevé 3175

Comment en est-on arrivé là ?

→ La 1e conséquence de l'arrivée du tracteur fut l'approfondissement du labour, avec une plus grande dilution de l'Humus dans la couche labourée ...
...
De plus, en même temps que le tracteur sont apparus des outils animés par prise de force (rotavator...) permettant certes de venir à bout des sols argileux, mais ici on a tort de trop souvent les utiliser en sols légers battants, limoneux et à faible teneur en argile. On ne se méfie jamais assez de tels outils laissant en surface une terre fine très sensible à la battance et à l'érosion. Or, on les rencontre de plus en plus dans les méthodes de préparation de sols en 1 seul passage.
→ quant aux machines de récolte de racines et surtout de tubercules, ce sont de véritables broyeurs et "cribles" à terre et dans des conditions d'humidité souvent élevées et juste avant la période hivernale. D'ailleurs, devant la difficulté de remettre ces sols en état à cette période de l'année, certains ont renoncé tout simplement à re-ensemencer en céréales d'hiver sur de tels précédents, laissant ainsi le sol en l'état, tel quel jusqu'au printemps suivant.
→ Enfin, la recherche de diminution des temps de travaux a amené à agrandir les parcelles et à supprimer bois haies chemins et même mares et à demander au remembrement des pièces au rayage le plus grand possible et à simplifier les assolements au maximum. Facilités d'évolution au tracteur et donc temps de travaux ont été améliorés, mais en même temps la circulation de l'eau en surface, le ruissellement et le ravinement ont été favorisés et les dégradations sont d'autant plus marquées que la pente naturelle du terrain s'y prête ...
→ le grand mal vient de ce système d'exploitations à 1 seul Homme sur de grandes surfaces et qui implique une mécanisation à outrance et l'esprit de lucre. car il faut bien amortir tout ce matériel et avec des charges fixes qui dépassent souvent 5000 NF/ha ...
C'est ainsi que les cultures industrielles se sont développées (notamment les racines et dont la culture bouleverse la terre : betteraves à sucre, pommes de terre à fécule, salsifis etc...) au détriment de toutes celles qui semblaient moins « intéressantes » -
Les trèfles incarnats qui étaient traditionnellement cultivés en dérobés avant plante sarclée ont régressé et presque disparu de certaines régions ainsi que le trèfle violet et les autres légumineuses fourragères ... Or, toutes ces cultures fourragères présentaient, entre autres, l'avantage d'occuper et de tenir le sol au cours de la mauvaise saison. càd en hiver ...
...

Les bios s'y retrouvent en vendant leur blé plus cher - que les "chimiques" : - -

- - -

La solution ?

1) associer le blé à des légumineuses (trèfle blanc en mulch vivant) et parc arboré de aulnes, de cytises (+ aubain) - etc... d'arbres fertilisants.

2) semer tôt, vers la St Jean pour que l'Azote soit disponible au moment voulu par le blé en faisant coïncider la phase du tallage avec le moment où le sol est le plus riche en N.

B177

L'Azote : le facteur limitant
le premier déterminant des rendements céréaliers
en agriculture organique —

La faim d'Azote minérale demeure le point de
écueil principal de l'agriculture "bio"
en particulier dans la culture des céréales d'
Hiver.

Dans l'ouest et en Bretagne, le pb n'est pas très
sensible, parce que les conditions climatiques sont plus
favorable à l'activité microbienne minéralisatrice
et avec une minéralisation plus précoce de l'Humus
au printemps et avec également un automne
très tardif —
Mais dans l'Est, les Hivers plus continentaux, sont
rigoureux, il fait froid longtemps, de sorte que
l'Azote est libéré trop tard,
Par ex, ~~dans~~ les fermes "bio" en polyculture élevage
dans le Chalonnais, en 1980, (bonne année)
~~dans le~~ dans le départ. de l'Yonne,
ont subi de gros écarts de rdt :
→ de 15 qx/ha. avec du fumier apporté trop tard sur
sol gelé —
→ à 50 qx/ha maximum, sur défriche de luzernière
et avec un apport de 15 t/ha de fumier composté
(mûr) et épandu à l'Automne —
Rdt moyens des blés ~~bios~~ :
→ 25 à 35 qx/ha, et encore, dans les fermes où
on fait beaucoup d'élevage, et où le blé est
souvent cultivé sur défriche de prairies artificielles
(luzerne, sainfoin, trèfle violet..) ou sur précédent
fourragers type vesces - féveroles - avoine, donc
sur des précédents légumineuses fixateurs de N,
et où on a la possibilité d'effectuer d'importants
apports de fumiers.
donc d'effectuer des transferts massifs de fertilité
dans l'espace et le temps —

rdt moyens des blés chimiques en monoculture
45 à 55 qx/ha (fermes sans élevage) :
avec apports de 100 à 120 N/ha (au printemps) et
désherbage d'Automne —
pour une même date de semis, pas trop tardif,
vers le 15 - 20 Octobre —

Farley Mowat
« Mes amis les loups »
ed. Castor poche flammarion. (1984)
ou Ed. Arthaud (1974.)

Les arbres meurent aussi sous l'effet de l'action de l'ozone dû à une réaction photochimique du soleil sur les émissions polluantes des bagnoles.
Il est troublant de constater que ces polluants oxyde d'Azote produisent davantage d'ozone depuis l'institution de l'Heure d'été — qui fait coïncider l'Heure de pointe de circulation 17-18H officiellement vers 16H vraies, et à fortiori que les gens sortent + tôt du bureau — (réduction des Horaires du travail).
Semaine de 35-40H. sortie 17H au lieu de 17H30 ds les administrations... au moment où les rayons ultraviolets sont encore très forts.
L'accroissement du parc automobile ne explique pas à lui seul la montée de l'ozone si l'on compare celle-ci à ~~la monte~~ à l'augmentation des quantités d'oxyde d'Azote.
Dès lors, on peut toujours tabler sur sur la réduction de la vitesse l'essence sans pb, ou les pots d'échappements catalytiques. pour remédier aux nuisances de l'auto.
Mais d'ores et déjà, l'abandon de l'Heure d'été permettrait de soulager les forêts
l'Heure d'été joue un rôle déterminant ds le dépérissement des forêts qui s'est manifesté soudainement depuis 1976.
Les pluies acides ne sont pas les seules responsables.

Florian.
2 rue Gatien Arnoult
Loterie (place St Sernin)
31000 Toulouse
Tél 61 21 20 79 —

L'europe a peut être adopté seule et
m̄ heure d'été
mais en France on a 2H d'avance sur
le soleil au lieu de 1 chez nos voisins
Suisses All, Italiens, et grecs
qui ne sont pas sur le m̄ fuseau horaire
Le decalage est m̄ de 2H 45 à Brest
et ds le SO –
Or, l'organisme obéit à des rythmes bio
déterminés par le soleil qui affectent
l'excrétion des Hormones la tension
arterielle et le rythme cardiaque.
Ces rythmes journaliers ou circadiens
sont actuellement bousculés
Dès 1978, 1H d'écart passe encore,
2H Bonjour les dégâts.

B180

Plan de l'explication du Practicale technique.

(1) diatribe contre la théorie des exportations
une plante est surtout composée d'éléments ternaires CHO pris dans l'air et le sol -
une culture exporte 1 à 2 t/ha d'éléments fertilisants pris dans le sol, une plantation à côté des 50 t/ha d'éléments fertilisants perdus par érosion ou lessivage
à cause d'une couverture insuffisante du sol - et du manque d'occupation du sol par les racines ...
D'ailleurs, les plantes n'exportent pas la fertilité bien au contraire, elles fabriquent la fertilité si la quantité de biomasse de chemin produite est > aux pertes par érosion et/ou lessivage -

(2) le labour = une véritable immobilisation de capital, un sabotage -
les plantes et la chaume ne peuvent pas travailler en même temps sur le même champ.
le travail du sol par une photo oxydation intense solubilise les réserves de N.. du sol et qui seront lessivés faute de couverture végétale en place -
↳ le travail du sol bloque la production biomassique, donc réduit la fertilité -

(3) les Transferts de fertilité
base de l'agricult. classique
↳ dans le temps et l'espace - (ex: Ley farming)
En agricult. naturelle on est moins dépendant des transferts de fertilité
dans un système de cult. multi étagères, la fertilité s'entretient d'elle même -

(4) les façons inversées
le dry-farming -
les jachères cultivées "año y vez" etc...

(5) la nécessité du parc arboré et des cultures multi-étagères -
seul un réseau de racines denses, profond, permanent enrichera le lessivage ←

B181

prédateurs naturels.

1) ⇒ insectes ravageurs
2) ⇒ campagnols ---

⇒ Prédateurs des campagnols et mulots.

belette : 350
chouette { chevêche : 450
Hulotte : 640
effraie : 945
putois : 1000 + rat des égouts + rat musqué -
renard : 6000 à 10000 - (850 gr/jour) -
chat sauvage (≠ Haret) : 6000 à 7000 . (20-30/jour) -

Hibou moyen duc ⇒ poids 250 gr.
Hibou des marais
NB Petit duc (80 gr) ⇒ insectes, sauterelles, papillons nocturnes.

Chouette { 57% mulots
25% insectes (guêpes,
8% serpents
3% corvidés
2% volailles gibiers
3% petits oiseaux.
1% belettes.

C'est seulement au moyen âge que le chat domestique importé d'Egypte après les croisades, a remplacé les belettes et les fouines dans les habitations des hommes -
La fouine, la genette, la belette, et l'hermine remplaçaient les chats domestiques avant les croisades, dans la lutte contre les souris et les rats ---

La fouine bestiole méridionale qui aime la chaleur. Habite dans les granges, hangars, greniers, tas de foin. Il est vrai qu'elle mange de temps à autre quelques œufs et des poules -
mais elle mge beaucoup + de souris et de rats que notre chat domestique, paresseux et ramolli et (sur alimenté au ron-ron... ---)
créé un climat d'insécurité aux souris et rats qui reprennent alors leur consommation de céréales -

Zone (2) Parc Arboré de chênes
+ millet commun.
qui supporte la culture sous couvert du chêne.
Cf en Pologne orientale (Polésie)

fruits sauvages (jachère forestière lisière. Haies forêt // protoculture des lisières

↳ faînes de hêtres alises blessons (pommes, poires).
prunelles, noisettes, baies de cornouilles
cormes, fraises des bois, mûres de ronces, nèfles
framboises, champignons Sorbes, aubépine?
→ Plateau de Langres (Hte Marne).
sève de bouleau riche en sucre –
écorce de bouleau → recouvrement
imputrescible toit des maisons
et des barques.

chaussures.

(fibres) en raclant les écorces de bouleau, Saule
= étoffes grossières –
vêtements –
+ bois de feu de 1e qualité –

(paillasses) bourrées de feuilles de hêtre, de chiendent, fougères –
bourre à matelas

concept géonomique

bas fonds herbe - milieu céréales - bien drainé - Versants fruits
brome
luzerne

Orge - calc.
Maïs → Pas en Normandie
→ " en Afrique. Climat continental
la Permacult.

le But & la méthode de agricult naturelle de Fukuoka
La stratégie

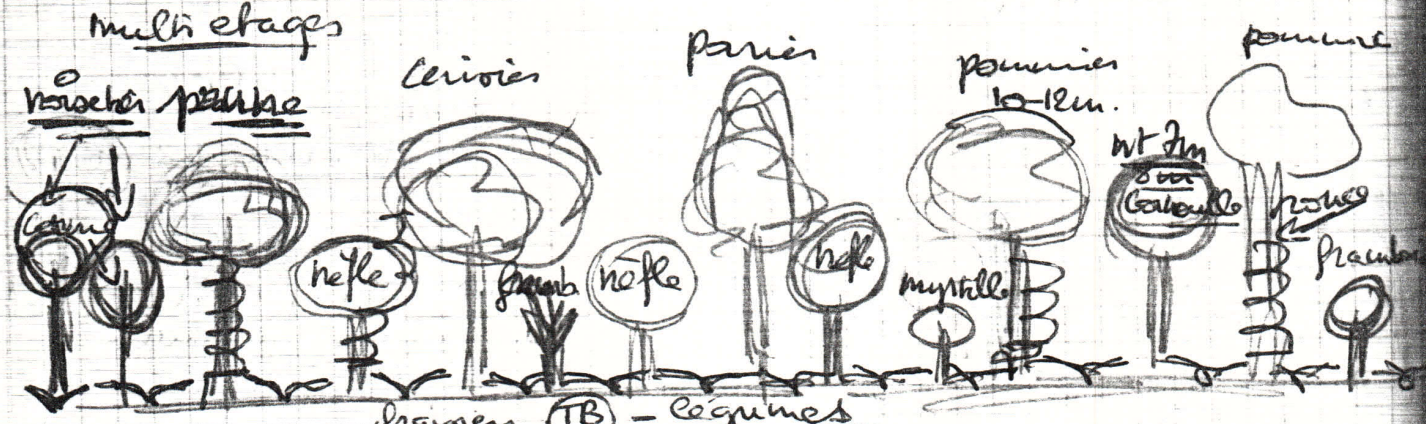
étagement forêt hêtres -

de la lisière préhistorique.

1) chênes
2) charme, coudrier, alisier
3) prunellier, aubépine, cornouillier
eg

4) broussailles, ronces
4) fossé

multi étages



fraisiers (TB) - légumes

arbustes à baies : rosiers, framboisiers, églantier
fraisiers
groseilliers. myrtilles, cassis -
préfèrent pousser en sous étage.
ronce grimpante, chèvrefeuille, Haricots à rames

relai de production : si on les plante en m̂ temps que les grands arbres, ils produiront avant que les grands arbres soient en pleine production

arbres plantés en quinconce (?) -

1er étage : Pommes, Poires, cerises
2e prunes, cornes, cornouilles, nèfle
3e framboises
4e : fraises

9 184

et les grumes qui à l'ombre montent moins vite à graine -

par ex : pour obtenir des œufs —

façon industrielle :

→ on élève des poules en claustration
en leur donnant des céréales, de la farine de viande ou de poisson etc ---
le système est gaspilleur d'énergie -
les céréales cultivées pour les poules provoquent l'érosion et le lessivage des sols, les adventices et les parasites sont détruits avec du poison ---

façon naturelle (parcours libre).
qui intègre l'élevage à la culture -
les poules granivores sont remplacées par des canes herbivores → ce qui permet déjà de faire baisser considérablement le prix de revient -

① → débarassent les prés des **douves** en mangeant directement douves et leurs larves, ainsi que les mollusques qui en sont les vecteurs les + courants -

② → mangent les limaces, les insectes ---

③ → aident à contrôler les adventices graminées des champs de céréales — —
et débarassent les potagers et vergers des limaces, escargots insectes,

④ pendant qu'elles fourragent adventices et limaces, ils épandent automatiquement leurs déjections, riche en N dans leur champ -

⑤ les canes pondent davantage que les poules -
le kg d'œuf de canes revient 2 fois ⊖ cher -
+ préjugé : salmonellose (salmonelle → fièvre typhoïde).

canes dans le jardin potager

→ transformer les problèmes adventices + limaces + douves en ressources œufs duvet, viande
plutôt que de labourer (≠ adventices)
et d'asperger des poisons.
(+ rentable)

cult. multi-etagères
de 0 à 35 m.
ceinture Horticole 0m à 20m - 25m.
arbres forestiers utiles 35m.
etage (1) (2) palmier à Huile. leucaena. 30m.
(3) tamarinier (8)
(4) manguier, jacquier
(5) 5-10m ht goyavier, agrumes
un peu: caféier, cacaoyer.
jardin petit 200/500 à 600m².
1 à 4m ht
manioc taro
papayers bananiers
(bananiers) plantés en pleine lumière -
et là où le sol est moins bon.
→ supporte seulement le couvert des leucena et palmier à Huile.

en bas tomates courges melons concombres piments

→ Vergers communaux = bananeraie -
+ leucena + palmiers à Huile
+ bovidés -
+ taros pl. d'ombre
macabo, colocases

bambous
arbres de très hte taille

~~Poules~~, chèvres, moutons etc...
Poulets, canards s'y promènent en liberté cueillant les adventices, herbes spontanées et les feuilles tombées - etc...
Comme en forêt, les feuilles tombées sur le sol s'y décomposent formant une epaisse couche de MO (litière Ao)
Les animaux en liberté poules, canards, chèvres, moutons bovins consomment les dechets org. et les restituent
La presence d'une biomasse vegetale abondante et variée favorise la presence d'insectes variés et d'une biomasse animale abondante, maintient la presence des insectivores predateurs naturels, tout en nourrissant canards et poulets -
La structure multietagère des jardins assure une occupation optimale du sol et sa protection contre l'evaporation et les pluies violentes ---
Dans le verger communal le rôle du paysan se borne à assurer le renouvellement des arbres qui ne sont plus productifs --- et de recolter les fruits.
→ le rôle du jardin ~~et~~ (ceinture Horticole) et du verger communal - (zone de securité) est essentiel
les plantes qui y sont cultivées suffisent à couvrir la plupart des besoins fondamentaux des familles assurant la quasi totalité de l'alimentation des en procurant:
de la nourriture de base : bananes plantain ou non
manioc, taros,
et légumes variés, et qui viennent agrementer et compléter le plat traditionnel de céréales -
+ piments (VTC), + Huile de palme (VTA).

B186

Samedi 3 MAI

⇒ intégration nécessaire de l'arbre à l'agriculture et l'élevage
1) Vergers
2) Bandes arborées d'arbres fourragers.
3) Haies

⇒ Une autre culture de céréales / Protocole technique / se sortir du tout céréalier

⇒ Rotation des pâtures
↳ nocturne

Dimanche 4 MAI matin

Les Prédateurs naturels : élément indispensable à la stabilité du système.

après midi
auto-construction

La Planification en Permaculture.

{ Sérères du sénégal.
Bashi du Rwanda.
(Néolithiques) de Ato Savoie. }

① → organisation rationnelle de l'espace des tenoirs en zones concentriques d'intensité culturale décroissante au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'habitat ⇒ (Ex) Fukuoka

Key-line { ne pas laisser l'eau foutre le camp.
valorisati { drop vite ds les fonds de vallées.
⇒ (Bashi)

gestion du temps pour éviter les pointes de Travaux.

(L'effet de lisière) ex.
Terra Rossa Legitima

Créer le maximum d'interfaces
L'association d'écotones différents produit un écosystème très riche.

Etude du système Fukuoka et sa zonation.

1) potager + compost
← transfert de fertilité
qui nécessitent les légumes.
2) céréales
3) verger.

Réduire au minimum l'espace cultivé qui nécessite un transfert de fertilité.

→ champ de riz de Fukuoka
Riz
trèfle blanc, adventices, limaces.
→ = fourrage pour canards.

système classique non intégré labours, sol nu.

intégration intime agricult. - élevage

transformer un pb en ressource.
adventices, limaces - au sens p. + fumier, duvet, viande.

Bangladesh

les chemins lignes de crêtes

les chemins sérère (infield)
(out-field)

B188

Dans les sols noyés en Hiver / le blé est preferable...
le seigle prefère les sols draités si.
le seigle est encore beaucoup plus agressif que le blé.
pH optimal = 5,5 —
fort tallage.
Sa germination, sa levée et sa croissance demarrent très rapidement et pour un seuil thermique légèrement inferieur à celui du blé.
et son tallage est très puissant.
et sa paille haute ...
fout que il est rarement desherbé ....
semer très clair, pour eviter les montées trop précoces...
(épiaison fin Avril debut Mai).
il arrive à fleurir à 12°C (au moins 15°C pour le blé).
la moins sensible des céréales à la carence du sol en cuivre...
peut être par suite de son enracinement très profond.
Paille : 1m50 [illegible]
la seigle de printemps il forme son ebauche d'épi
- en jours { longs / courts } au stade 7 feuilles
→ 25 feuilles

les sols légers sablonneux se refroidissent très vite en Automne et Hiver
d'où la necessité accrue de semer le plus tôt possible.
dès juin.

B189

rec. Agricult cl.

blé	seigle	blé	seigle
350 à 400 grains/m²	250/280 250-300 grains/m²	2 à 4 pl/m²	1,5 plants à 3 plants/m²
≃ 180 Kg de semences/ha	100 Kg de semences	50 x 50 cm à 70 x 70 cm (1,5 à 2 Kg)	60 x 60 à 80 x 80 cm. (moins de 1 Kg).

10 Oct - 15 Oct.
15/20 Nov.

Vers 20 Juin -
Soit 4 à 5 mois plus tôt (!) -

Dose moyenne N
120/150 Kg/ha. selon le précédent
1/3 au tallage. (50 Kg)
2/3 début montée (100 Kg)
Herbicides de prélevée (anti graminées)
si le semis est effectué
début Octobre -
traitements fongicides.
→ anti dicotylédones
au printemps -

La persistance de la neige provoque l'étiolement des jeunes plants.

Le seigle est ~~résistant~~ tolérant à l'acidité
résiste bien à l'étiolement sous la neige
et peut se passer de desherbage -
viser un objectif de rendement de 70 qx/ha -
pour le seigle Pet Kus. --
NB : l'orge est trop sensible à l'acidité et (à l'invasion des adventices.)
NB et l'avoine d'Hiver vraiment trop sensible
au froid : à exclure au dessus de 700 m d'alt. --
→ le blé est très rustique -

En chimie, seul le seigle, qui monte vite et
→ haut peut étouffer l'Herbe et profiter d'un engrais
N sans desherbage ---
et dans les montagnes Humides, l'Herbe pousse
très bien, même et surtout en été ---
pH limite orge = pH 5,5 -

en agroclassique, on recommande de faire grimper le
pH à 6,5. ce qui est une erreur -
on ferait bien mieux d'éviter le lessivage des
bases en Hiver par une couverture permanente
du sol. ---

les sols mal rassis qui ne portent pas le pied
augmentent les risques de déchaussements des
racines et qui sont liés au gel en conditions
Humides en Hiver. par suite de la congelation de
l'eau qui renferme les cavités formées par
le renfoncement de la MO en prof. ---

3190

Limousin Hte vienne.
Rd 1982 - Rd moyens 32 qx/ha blé (parcelles suivies EDE ? 1982 Rd moyen = 52 qx/ha -)
32 qx/ha seigle.
28 qx/ha orge.
25 qx/ha av. de pr.
resultats nettement moins bons en 1983.
Recul de la sole céréalière 110 000 Ha en 1952
30 000 Ha en 1982.
les faibles rd, la difficulté de mécaniser ds les petites terres et le succès de la Limousine ont amené le recul constant de la sole céréalière -
46 qx/ha en 1983...
Dans ce système de cult naturelle, l'effort technologique est porté sur les céréales d'Hiver
blé tendre dans les meilleurs sols
seigle dans les petites terres - - (triticale ?)
Par contre, les céréales de printemps paraissent d'autant plus aléatoires que l'accès des terres est plus incertain à la sortie de l'Hiver, les sols inondés ne favorisant pas la précocité des semailles.
Les 4/5 des parcelles analysées ont un pH ≤ 5,8 & les sols sont acides et pauvres souvent sablonneux ...
90% ont une teneur insuffisante en potasse.
60% ont une teneur insuff. en P_2O_5 et MgO -

1) adapter les cultures aux conditions locales & le seigle est evidemment plus avantageux dans les petites terres sablonneuses et acides, peu profondes.
les variétés de seigle actuellement utilisées dans le Limousin proposées par le Catalogue
sont des variétés à de seigle à pailles courtes telles
- Dominant & variété 1/2 précoce
- Petkus K & 1/2 tardive - (←) | Preferer les seigles du pays à pailles htes et à racines travailleuses

La date des semailles de seigle s'échelonne le plus fréquemment du 10-15 Octobre au 15-20 Novembre. (elle est toutefois plus précoce en altitude...)
Or il faudrait semer 4 à 5 mois plus tôt, vers le 20 Juin ...
Les racines de seigle ont 70% de MS en plus que celle du blé, d'où sa capacité à exploiter les sols pauvres
Pas oublier que le seigle est particulièrement sensible à l'asphyxie racinaire ... de semer plus tôt - et c'est egalement pour cette raison que le seigle aime germer en surface & or des semis de 5 à 8 cm de profondeur sont souvent observés en terres sablonneuses, par suite d'un passage de Herse après le semis sur un sol rendu trop peu portant à la suite d'un labour - - - -
et même remarque pour les coups de Herse au printemps qui coupent les racines
decroûtage et aeration du sol, lutte contre les adventices -
Doses de semailles classique.
220/250 pl/m² à la fin de l'Hiver et 250-280 grains/m² -
≃ 95 à 105 Kg de semence/ha en fonction de la grosseur des grains de seigle - - -
et des pertes en cours d'Hiver (15 %) - (400 grains/m² pour le blé)

3191

La conclusion ne peut pas être plus formelle : si l'on désire tirer de sa nourriture toute la force nécessaire, il ne faut absolument rien manger entre des repas rigoureusement espacés de 5 Heures --

Par ex 1er repas à midi vers 13H30 - 14H (ne pas forcer)
2e repas le soir vers 19H - 20H --

Si la fausse faim incite à manger entre les repas, faire plutôt de l'exercice.
Respirer profondément et mettre du glucose en circulation par le mouvement.
La pierre angulaire de la régulation du taux de glucose dans le sang est l'exercice.
Les muscles étant le plus important réservoir de glycogène du corps - & plus que la nourriture le mouvement alimente notre système nerveux en glucose vital.
Le foie entrepose 110 gr de glycogène,
mais les muscles en stockent 225 gr
le sang conserve en circulation environ 10 gr de glucose indispensables ---

---
Le glycogène du foie est converti en glucose sous l'action de l'adrénaline des surrénales - et qui a pour rôle de relever le taux de glucose sanguin lorsqu'il est trop bas --
Le glycogène du muscle devient une source directe d'énergie grâce à l'exercice ---

---

D'ailleurs, l'idéal est de ne faire qu'un seul repas / jour. vers 18H00 --

très important

1) Ne rien manger le matin —

2) Ne faire que 2 repas / jour.
~~Trois~~ des repas doivent être rigoureusement espacés de 5 Heures au moins
et en ne mangeant absolument rien entre les repas.
Plusieurs études ont prouvé que le fait de manger ne serait-ce qu'1 seul bonbon entre les repas, entraîne la fermentation du bol alimentaire et retarde terriblement la digestion.
Et c'est ainsi que des repas trop fréquents peuvent causer une indigestion chronique.
L'estomac est un muscle et il lui faut environ de 4 à 5 Heures pour digérer un repas « normal ».
Et ce travail énorme exigerait que cet organe prenne un repos raisonnable avant de reprendre son activité. Seul un estomac reposé pourra sécréter suffisamment de suc gastrique pour s'occuper efficacement de son contenu.
Le repos est une loi absolue de notre corps.
Le mépris de cette exigence entraîne un vidage trop lent de l'estomac, ce qui finit par provoquer de l'Hypoglycémie et avec un de ses symptômes les plus contraints : la faim dévorante, le stress alimentaire, car le sang n'arrive plus à obtenir à temps le glucose dont il a besoin —

expériences (effectuées aux USA) :
En donnant à 4 infirmières un repas régulier composé de 1 céréale + crème + pain + beurre + 1 fruit cuit + 1 œuf + 1 verre de lait baryté (afin de pouvoir prendre les rayons X).
Au bout de 4 Heures, chaque infirmière a l'estomac vide.
mais si, 2 Heures après le repas, elles mangent soit :
- 1 cornet de crème glacée, 6 Heures + tard l'estomac travaille encore.
- 1 banane à 8 Heures + tard, il y a encore un peu du repas précédent dans l'estomac
- 1 morceau de tarte à la citrouille à 9 Heures + tard, son estomac est encore à l'œuvre.
- 1 sandwich au peanut butter à 9 Heures + tard, son repas était encore dans l'estomac.

⇒ autre expérience : —
une infirmière en bonne santé prend un breakfast à 7H30 du matin + du baryum afin de pouvoir prendre les rayons X.
On lui donna 4 bonbons fondants au cours de la journée 1 à 9H, 1 à 11H, 1 à 14H, 1 à 16H. De plus, elle prit un repas régulier à midi et soupa à 6H. Les rayons X démontrèrent que le petit déjeuner, 9 Heures et 13 Heures 1/2 plus tard — à 16H30 - 17H et 20H30 - 21H — était encore dans son estomac.
Or, la veille, le même breakfast avait été complètement digéré (par l'estomac) en 4 Heures — —

B193

(légumes) crus. ou (fruits) frais

Choux verts
Choux rouges
Salades vertes
Scarole...
poireaux, oignons
Consoude,
orties...
--

Pommes
Poires.
fraises
oranges (un peu) -
-
Prunes
Cerises

racines crues

Carottes
pomme de terre
patate douce crue.
Chufas
topinambours

radis
navets...
---

bananes.

+ 1/2 l de lait cru (ou 1 yaourt) → + idem lait cru

ou :

+ Pain de riz (blé).

ou :

+ miel

ou :

+ fruits secs

figues sèches
raisins secs
dattes ---
châtaignes
glands.

ou + fruits secs

figues sèches, pruneaux.
raisins secs, dattes

→ id.

+ oléagineux

amandes
noix
noisettes.

amandes
noix
noisettes.

B194

NB :

les châtaignes :

Composition à l'état frais juste après la cueillette.

eau 26 %
glucides totaux. ⟶ 48 % dont { 18,7 % saccharose.
29,3 % amidon.

protides ⟶ 6 %

lipides totaux ⟶ 20 % dont { 16 % acide oléique.
2,4 % -- palmitique
1,6 % --- --- ---- ?

⇒ à l'état sec, la teneur en eau descend progressivement jusqu'à 9 % – et avec bien entendu une augmentation corrélative en glucides, protides et lipides ----

⇒ les châtaignes constituent donc un aliment complet avec 48 % de glucides, 6 % de protéines et 20 % de lipides.

⇒ De plus, les châtaignes, par leur forte teneur en diastases ou catalyseurs. catalases – ~~phosphatases~~ peroxydases et pseudo-peroxydases, lipases, glycéro-phosphatases, invertases et saccharases ----
et qui leur confèrent des propriétés curatives, augmentent également la tolérance de l'organisme aux protides et au lactose provenant du lait ---

Enfin, les châtaignes ont des propriétés galactogènes.

	glucides	protide	lipide
100 gr châtaignes	48	6	20
1/2 l de lait	27	15	17
100 gr de châtaignes fraîches –	40	4	270

B195

Régime à base d'aliments originels.

⇒ légumes crus :

↳ choux rouges.
choux verts.
poireaux
oignons.
Salades vertes
(scarole ...
consoude de Russie
orties ...
---

racines crues

carottes crues.
pomme de terre crues -
navet, radis -
- chufas -
---
patate douce crue ...
topinambours -

① lait cru ≈ 1/2 litre (et/ou 1 yaourt) -

ou

② chufas

ou :

③ Pain de vie (blé ...) -

ou :

} aliments complets

fruits

fruits frais : pommes
poires
bananes
oranges.

---

fruits secs : raisins secs
dattes
figues sèches
pruneaux

oléagineux : amandes
noisettes
noix ---

amélioration génétique
par mutation spontanée ?

Plusieurs années de culture naturelle peuvent avoir un effet vraiment spectaculaire sur la morphologie et l'aspect des plants - et notamment pour ce qui est de la fertilité des épis et de la grosseur des grains - Si bien qu'au bout de quelques années, on peut se retrouver avec des plants totalement différents - grâce aux méthodes de culture vraiment régénératives -

NB on peut d'ailleurs cultiver à cet effet du blé en pépinière et dans des conditions optimales de culture -----

---

B197

Selection massale 6

→ Pour la semence on sélectionnera de préférence les grains les plus gros d'une espèce donnée obtenus par selection massale et qui donnent davantage de rendement le rendement total peut parfois augmenter de 1/3 lorsque l'on ne sème que des gros grains sélectionnés à cet effet, et de génération en génération d'épis, on a bâtit ainsi à améliorer l'espèce ---

Il est possible par des procédés de sélection massale à la portée de tout le monde, d'augmenter progressivement le rendement des récoltes dans des proportions énormes. Il suffit alors de choisir dans le champ
- les plants d'élite càd
- les plus belles touffes càd celles qui présentent le plus grand nombre d'épis.
- parmi ces touffes, choisir les plus beaux épis
- parmi ces épis, choisir les grains les plus gros. Pour ce faire, on coupe alors avec des ciseaux les 2 extrémités de chaque épi, le haut et le bas, les grains qui s'y trouvent étant moins gros que ceux de la partie centrale de l'épi - et ensuite, on frotte les parties centrales des épis découpés entre les paumes des mains pour recueillir les grains ---

NB les épillets les mieux développés se situent vers le milieu de l'épi ou plus exactement vers la base du tiers médian de l'épi et ce sont les grains situés à la base des épillets qui sont les plus gros ----

Cf les expériences de Hallet, qui, en 5 ans de sélection massale, avait fait passer son rendement de 282 grains / pied
(47 grains / épi × 6 épis)
à 9840 grains / pied
(123 grains / épi × 80 épis / pied.)

En 1918

les blés de pays ne représentaient plus que 50% des surfaces cultivées en blé.

les blés dits de Aquitaine	25%	50%
hybrides de Vilmorin	25%	

B199

tailles en cm des pailles (calculées jusqu'à la base de l'épi –)

Cappelle	95 cm.	1m05
Champlein	90	1m00.
Arminda.	86	0m95
Fidel	84	0m90
Capitole	82	précoce
Moulin	78 –	
Talent	72 –	
Lutin (1974)	70 –	0m75 (et + précoce que Capitole)
Fernel	70 –	
Courtot	56 –	0m60 –

NB :
le rapport poids { MS épi (grain + enveloppe + rachis) / MS tige }
est passé de 0,85 à 1,25 (avec Lutin)
Capitole donnait 80 kg de grain pour 100 kg de pailles
Moulin donnait 100 kg de grain pour 100 kg de pailles
La production de MS/ha restant stable
on n'a modifié que le rapport grain/paille

Variétés anciennes à grande vigueur de végétation
– 1m50 à 1m80 –
– 1960 1m – 1m10
1970-80 0m75

1m20	Vilmorin 27	1m10 – 1m15
1m05	Etoile de choisy et Cappelle	1m00 –
1m00	Champlein	
0m90	Capitole.	
0m80	Talent.	

Alliés 1m40

	23	1m25
Vilmorin	27 =	1m10 – 1m15
Etoile de choisy Cappelle	=	1m00 – 0m95.

Champlein	0m90
Arminda	0m86
Capitole.	0m82
Lutin	0m70

Classement : Cappelle = pailles hautes ?

B200

La phase du tallage (→ montée) lorsqu'elle est de trop brève durée, réduit le nombre des talles herbacées et des racines.
→ Les semis tardifs réduisent excessivement la phase de tallage → montée
→ De plus, les variétés de blés d'montaison précoce et qui montent trop tôt à cause de leur épiaison précoce, ont un tallage diminué avec moins de racines. - - -
- - - -

→ Les blés modernes ont changé d'aspect et sont devenus de plus en plus précoces et avec de pailles courtes, c'est à dire avec une plus faible vigueur de végétation que les variétés anciennes - -

→ Cappelle, variété inscrite en 1946 est déjà très différent des blés actuels, encore plus courts et plus précoces.
A son époque, Cappelle était un des blés les plus précoces, mais actuellement, c'est la variété la plus tardive inscrite au Catalogue (avec la note 3) alors que les variétés considérées actuellement comme « tardives » comme Arminda, Master, Galahad - - - ont la note 4,5. (note de précocité)
→ Dans le même temps, la paille a raccourci de 20 % : la taille mesurée à la base de l'épi est passée de 95 cm à 75 cm pour les blés actuels.

et L'INRA a essayé de faire encore plus court en introduisant des gènes de nanisme ce fut notamment le cas de Durin blé dur nain, à cause de 2 gènes de nanisme mais mal fixés - -
Avec l'apparition des raccourcisseurs de paille (CCC) les blés actuellement sélectionnés n'ont généralement qu'1 seul gène de nanisme - - -
- - - -
- - -

+ sensibilité à la rouille jaune car ils craignent les hivers froids.
et humides -

⇒ génétique le choix judicieux de la variété.

Il faut choisir une variété convenable. et éviter de cultiver des types alternatifs en Europe du N.O.

⇒ En effet la plupart des types alternatifs (et des blés durs) ont un rythme de développement dit "printanier" et qui est caractérisé par une phase végétative (3/4 feuilles à initiation florale) beaucoup trop courte & et il en résulte un faible tallage herbacé donc un nombre réduit de racines de tallage et d'ancrage. et sans même parler du fait que ce tallage réduit, conjointement à un trop faible développement des racines, favorise une trop grande sensibilité aux froids et aux échaussements.

⇒ De plus, la montaison trop précoce diminue très certainement le nombre d'épillets en diminuant la durée de la phase Ⓐ → Ⓑ - notamment pour les variétés les plus alternatives et qui montent dès le mois de février (et sans même parler des risques de gels sur épis).

Et pour ce qui est des variétés que l'on sème au printemps (types de printemps) lorsque leur développement végétatif coïncide avec des jours longs > 12 H la durée de la phase d'initiation florale Ⓐ → Ⓑ (qui dépend de la t° au printemps et de la photopériode) est très courte de sorte que le nombre d'ébauches d'épillets est très faible.

⇒ C'est ainsi que les types alternatifs semés au printemps n'ont qu'une phase végétative très réduite de l'ordre de 25 jours - ce qui escamote la phase du tallage et en accroissant considérablement les risques d'échaudage

⇒ par suite de la faiblesse de l'enracinement.

et quant aux blés durs, ils sont tous des types alternatifs, certes ils arrivent à supporter sans accident des t° de l'ordre de 31-32°C en début d'été, mais on ferait mieux de les remplacer par des blés poulards d'hiver (qui sont également très résistants à l'échaudage).

⇒ les blés poulards d'hiver ont une montaison généralement très tardive et qui favorise l'obtention de rendements très élevés.

B 202

le rapport PA/R et C/N -

le développement simultané des feuilles et des racines sont très interdépendants. D'où l'importance de l'équilibre C/N.

⇒ N pour favoriser le développement optimal des feuilles c'est à dire matériaux de construction pour édifier l'usine chlorophyllienne.

⇒ C pour assurer la force motrice de l'usine et pour l'énergie nécessaire à un développement optimal du système racinaire.

⇒ les racines dépendent de C fourni par les feuilles (sève élaborée)
⇒ les feuilles dépendent de N fourni par les racines - (sève brute)

3803

efficace à réduire [illegible]
la concurrence mortelle que provoquera
infailliblement le développement végétatif
plus important dû aux semailles relativement
précoces.
Alors que cette quantité excessive de semences
peut à la rigueur pour à la rigueur supporter
un semis de fin Novembre - début Décembre.
(en Ardèche) —
⇒ A un semis 160/200 Kg/ha de semences effectué
début Décembre correspond à un semis de 20 à
25 Kg de semences/ha début Septembre, si
l'on tient compte de la germination de l'
indice de concurrence du blé semé plus tôt —
et il s'agit là de doses de semences vraiment trop
excessives — — — —
Si le semis a lieu même en date limite,
au mois de Septembre.
une densité de l'ordre de 4 à 8 Kg de semences/ha ⊛
suffit plus que largement, l'idéal se situant
d'ailleurs vers le bas de cette fourchette...
— Ce sont ces densités qui assureront les
meilleures implantations racinaires — — —
— — —
A l'époque dans la région de Berg, les champs de
céréales ne rendaient ordinairement que 3 à 4 fois
la semence, les rendements de 5 à 6 fois la semence
étant considérés comme tout à fait exceptionnels —
et les épis ne donnant que 15 graines/épi —
Olivier de Serres, sur blés de luzerne cultivés 3 ans
de suite, n'obtenait que 7 fois la semence (en moyenne)
et ce, malgré les apports de fumiers ..

⊛ 4 à 8 Kg de semences/ha.
cela correspond à des densités de peuplement de
8 à 9 plants/m² (33 x 33 cm d'écartements en tous sens)
à 16 plants/m² (25 x 25 cm d'écartements en tous sens)
selon que l'on sème début ou fin Septembre...
—
Les densités de peuplement et
les doses de semences doivent être également
ajustées à la vigueur de végétation des
différentes variétés de blés.
Il est évident que les blés poulards devront être
semés beaucoup moins drus que les espèces
récentes précoces et à pailles très courtes —
La densité de peuplement variera du simple au
double voire même du simple au triple
selon que l'on sème Capitole (espèce précoce
et à pailles très courtes) ou un blé poulard
à très grande vigueur de végétation —

La très grande erreur des paysans (serfs) de périodes historiques de l'Europe a été de semer trop serré et c'est la cause n°1 des bas rendements de l'époque (*) car ils n'ont pas su ajuster les densités de peuplements aux dates précoces de leurs semailles.

Beaucoup semaient pendant le mois d'Août notamment sur écobuage des prairies - etc, avec des doses de semences variant de 150kg à 250kg/ha - provoquant par la même une concurrence mortelle entre les plantes par suite du développement végétatif important dû aux semis précoces, et en tenant compte du fait que les variétés anciennes avaient souvent une très forte vigueur de végétation - (*) de même que la jachère labourée - - -
en effet, les semis doivent être très clairs et à fortiori lorsqu'il s'agit d'un semis précoce la règle de base étant de diminuer de moitié les doses de semences chaque fois que l'on avance d'1 mois la date des semailles -
La grande erreur de Olivier de Serres est de ne pas avoir su ajuster de faibles densités de peuplement à la précocité des semailles et c'est ce qui explique la faiblesse des rendements : 12 à 13qx/ha de grains au maximum.
et les épis ne portant jamais plus de 15 graines par épi (là où on peut en obtenir facilement 25 à 30) -
et ce, malgré un apport relativement abondant de fumiers et malgré les prairies artificielles de luzerne et de sainfoin qui précédaient les cultures de céréales - - -
en effet, les peuplements trop denses sont absolument incompatibles avec les semis précoces ! et ne serait-ce qu'en raison de l'aggravation des phénomènes de concurrence parce que les blés semés plus tôt prennent un développement végétatif beaucoup plus important que les blés semés plus tard -
⇒ De sorte que la photosynthèse est rapidement bloquée (faim de carbone) alors les racines ne peuvent pas se développer et deviennent alors incapables de pourvoir en eau et en éléments fertilisants au printemps suivant, c'est la faim de N puis l'avortement massif des épis et avec des risques accrus de verse, d'échaudage et de parasitisme - et cela d'autant plus que les parties aériennes trop serrées et privées de soleil ont tendance à filer en hauteur et cette élongation excessive des tiges se faisant toujours aux dépends de l'enracinement qui devient alors de plus en plus incapable de nourrir les parties aériennes - - -
⇒ De sorte que si on répand 250 kg de semences sur un semis de fin Août début Septembre cela ne pardonnera pas ! à cause de BBS

efficace à réduire l'évaporation par effet de mulch, tout en favorisant une structure optimale du sol propre à absorber la condensation des rosées nocturnes (et qui sont très abondantes dans cette région par suite de la proximité de la mer méditerranée --)
Cette couverture permanente de minette étant également nécessaire pour réaliser un amendement azoté du sol et freiner la prolifération des adventices... par son port rampant ----

---

(*) ⇒ les semis trop drus, en bloquant le tallage et le développement des racines, provoquent également une réduction du nombre d'épillets, ainsi que l'avortement de nombreuses fleurs
les racines fasciculées du blé nécessitent beaucoup d'espace vital ; en effet 55% du poids des racines de la plante adulte se trouvent à moins de 25 cm de profondeur entre 0 et 25 cm. dans le sol.
Et il est essentiel que les racines adventives issues du plateau de tallage puissent circuler librement dans la couche superficielle du sol qui est justement la plus riche en N et en Humus et la mieux aérée ------

---

+TB mulch vivant
Les grands écartements laissent une terre plus humide à la culture suivante.
La production de nitrates augmente sur les terres non desséchées par les peuplements trop denses
C'est du maintien de ces restiges d'humidité dans les couches superficielles du sol que dépend l'activité microbienne en été : algues, et bactéries Azotobacters, symbiotiques, Rhizobiums etc-- qui doivent pouvoir travailler sans arrêt pendant tout l'été à élaborer la prochaine récolte.

et son cycle végétal court lui permet de supporter la sécheresse ---

orge est une plante à très fort tallage et qui il faut semer à très grand écartement. Et dans les steppes du sud de la Tunisie, il faut semer d'autant + clair, à cause de la sécheresse et surtout à cause du caractère aléatoire des précipitations, trop irrégulières -

La dose optimale de semis se situant autour de 1 plant/m² soit 1 500 gr de semences / ha - au lieu des 25 à 30 kg de semences / ha. qui sont habituellement semés dans cette région ---

---

⇒ Si il s'agit d'une année où la pluie est vraiment trop insuffisante, l'orge ne talle presque pas et chaque grain ne donnera que quelques épis, voire qu'un seul épi si la sécheresse est grave -- mais les plants et les épis très clairsemés, se concurrencent fort peu en eau, ils se partageront les faibles ressources hydriques du sol, et ainsi ils auront beaucoup de chances d'arriver à maturité (sans échandage -) --

---

⇒ tandis que si il pleut suffisamment l'orge va taller très fortement, chaque grain donnant des dizaines de tiges et même des centaines de tiges si il pleut beaucoup et qu'on a semé suffisamment tôt --

---

A semer clair, à tous les coups, lorsque, qu'il pleuve ou non - en année de sécheresse, on aura obtenu déjà 50 à 100 fois la semence, ou tout du moins on récupère la semence, --

---

en bonne année, on peut obtenir 5000 à 10000 fois la semence - avec 150 à 250 épis / pied.
(NB Pline l'Ancien (Hist. Naturelle) signale des rd. de l'ordre de 465 épis / pied d'orge -)
dans le oasis de Gabès ---

⇒ ---

⇒ 10000 fois la semence avec 500 gr de semences/ha cela fait quand même 50 qx/ha -
et ce dans une région où les rendements en céréales ne dépassent pas 5 à 10 qx/ha au maximum (0,1 qx à 10 qx/ha. suivant les précipitations, qui varient beaucoup d'une année à l'autre ---

---

et ces résultats peuvent encore être améliorés si on associe à l'orge une légumineuse rampante comme la minette (luzerne lupuline) annuelle ou annuelle et avec un semis précoce - vers le 15 septembre si possible -- (là où les semis se prolongent habituellement jusqu'en février - Mars ---) -
Une couverture (permanente) de minette étant

est moitié plus petite que la feuille précédente...

Il faut faire ~~que~~ en sorte que les pertes par évapotranspiration soient réduites au maximum, notamment lorsque des vents secs et chauds vont souffler pendant la phase de maturation de l'épi (par ex en Hte Garonne etc...)

De plus, les peuplements clairs de blés réalisent une bien meilleure économie d'eau et notamment lorsqu'ils sont associés à une couverture permanente de trèfle blanc, et qui, par suite de son port rampant freine considérablement l'évaporation des couches superficielles du sol (en opposant ~~[illegible]~~ un écran non conducteur de chaleur)
Or, c'est du maintien de ces vestiges de fraîcheur dans les couches superficielles du sol que dépend l'activité microbienne (algues et bactéries, nitrificatrices, azotobacters et Rhizobium symbiotiques etc...) qui pendant tout l'été, vont travailler à élaborer la prochaine récolte...
et c'est ainsi que la production de nitrates augmente considérablement sur des terres non desséchées par des peuplements trop denses...

Les grands écartements en aridiculture :
→ par ex dans le sud Tunisien.
Sfax. etc...
Cette région se caractérise non seulement par des précipitations moyennes très faibles, mais surtout par une extrême irrégularité des précipitations annuelles
par ex dans la région de Sfax.
et où les chutes moyennes sont de 180 à 200 mm/an
certaines années il ne pleut que 40 à 50 mm.
la pluviométrie s'effondre même à 20 mm en année de grave sécheresse.
alors que parfois il arrive qu'il tombe plus de 400 mm de pluies en l'espace de quelques jours...

Dans cette région, on cultive une orge "d'Hiver" hâtive dite "Sattali" et dont la maturité très précoce ~~[illegible]~~ permet d'échapper au Sirocco (qui souffle fin Mai et Juin...)
Cette orge mûrit fin Avril début Mai
Par ailleurs, cette orge convient parfaitement pour les pays secs et arides à sols légers sableux ou sablo calcaires que l'on trouve fréquemment dans les steppes 1/2 désertiques du sud de la Tunisie...

3208

L'efficacité des grands écartements en conditions sèches --

⇒ L'échandage est un problème qui se resout facilement par de bonnes conditions d'implantation et qui favorisent le développement des racines du blé
les semis précoces, et aussi parce qu'ils favorisent un développement végétatif important - permettant de semer très clair - favorisent ainsi une photosynthèse optimale qui détermine un rapport optimal parties aériennes / système racinaire par suite de l'absence de faim de carbone.

-- -- --

Autrement dit, de bonnes conditions d'implantation provoquent un raccourcissement spontané des tiges, et ce qui a pour effet de diminuer considérablement la longueur des canaux de circulation de la sève, tandis que simultanément, le plus grand développement des racines en profondeur favorise un bien meilleur approvisionnement en eau hydrique du grain - qui est en train de se développer dans les épis (la croissance des racines est étroitement liée aux hydrates de carbone à l'énergie élaborée par photosynthèse dans les feuilles, donc à l'efficacité de l'utilisation de la lumière par les parties aériennes ---)
-> Enfin, les peuplements clairs, et en provoquant le raccourcissement spontané des pailles, favorisent ainsi une bien meilleure pénétration de la lumière solaire dans la masse verte et parvient même à atteindre les feuilles basses & on aboutit ainsi à augmenter considérablement l'intensité de l'activité photosynthétique par unité (1 cm²) de surface foliaire ---

-- Cela signifie que, dans les mêmes conditions d'éclairement, les blés cultivés selon le protocole technique élaborent davantage d'Hydrates de carbone / cm² de feuilles que les blés cultivés selon les méthodes classiques - avec pour résultat, la diminution spontanée de la taille des feuilles et ce qui a pour effet de réduire considérablement les pertes par évapotranspiration foliaire. transpiration foliaire.
Il est notamment essentiel que la feuille terminale (et qui est généralement la 5e feuille de la tige) soit maintenue aussi petite que possible, se rapprochant en cela de la physiologie de la croissance des blés sauvages. (chez l'engrain sauvage, la dimension de la feuille terminale

B209

1. Le... grâce aux bonnes conditions d'implantation, les plants sont + robustes
les tiges montent très haut.
(NB : les pailles augmentent de 5 à 10 cm de hauteur chaque fois que l'on avance de 1 mois la date des semailles, par suite de la vigueur accrue de la végétation...
...) -
et sont très dures (ce qui en entrave l'utilisation habituelle...)
les épis sont d'un gabarit bien supérieur à ceux du blé cultivé selon les méthodes courantes...
...
Alors que les épillets du blé tendre ordinaire contiennent jusqu'à 9 fleurs (fertiles) / épillet les blés cultivés dans les conditions de culture classique n'ont souvent que 1 à 3 grains / épillet.

⇒ La fertilité des épis (*) pourrait donc être grandement améliorée par de bonnes techniques culturales (et aussi par la sélection massale) et ce, sans qu'il soit besoin de faire appel à des espèces étrangères exotiques comme le blé dit de Miracle...
Il se pourrait d'ailleurs fort bien que certaines espèces de blé d'Hiver les plus productives à grande vigueur de végétation - soient également capables de porter des épis ramifiés dans les conditions de cultures les plus favorables.
C'est déjà un fait acquis pour certaines variétés de blés poulards...
⇒ L'épi de seigle lui-même se ramifie volontiers en ce seigle-miracle lorsqu'on a affaire aux meilleures variétés et qu'on les cultive bien.
C'est le cas notamment du seigle dit de Schlanstedt et variétés dérivées qui se distinguent par une très grande vigueur de végétation (et qui est caractérisée par des pailles très hautes et une maturité assez tardive pour un seigle...
Ces types de seigle à pailles hautes, lorsqu'on les sème à la mi juin et à très grand écartement, ont alors des épis ramifiés (comparables à ceux du blé Osiris) portant alors plusieurs centaines de grains / épi -

3810

grande culture	pépinières INRA + NPK à très fortes doses	Protocole technique	
		variétés à végétation moyenne	variétés à très grande végétation
semis fin Octobre	semis début Octobre	semis de la St Jean	
350 à 400 pieds/m²	80 à 100 pieds/m²	3 à 4 pieds/m²	1,5 à 2 pieds/m²
160 à 180 Kg de semences/ha.	40 à 50 Kg de semences/ha.	2 Kg -	1 Kg -
	20cm × 5cm à 25cm × 5cm =	50cm × 50cm ou 60cm × 60cm	70cm × 70cm ou 80cm × 80cm
0 à 3 épis/pied	5 à 7 épis/pied.	100 à 150 épis/pied	200 à 300 épis/pied (*) jusqu'à 400 épis/pied
12 à 15 épillets/épi	18 à 22 épillets/épi	25 à 30 épillets/épi	30 à 35 épillets/épi
1 à 3 grains/épillet	jusqu'à 4 à 5 grains/épillet	jusqu'à 5 à 6 grains/épillet	jusqu'à 7 grains/épillet 9 fleurs (Partiel)/épillet
20 à 30 grains (moyens)/épi	40 à 60 grains/épi.	80 à 130 grains/épi.	jusqu'à plus de 150 grains/épi
poids unitaire du grain très variable - généralement peu élevé -		poids unitaire du grain très élevé -	
?	100 à 120 qx/ha.	10000 fois la semence. 130 qx/ha.	15000 à 20000 fois la semence - 140 qx/ha à 150 qx -

le blé doit être semé d'autant plus clair :

1) que le semis est plus précoce : diminuer de moitié la dose de semences chaque fois que l'on avance de 1 mois la date des semailles.

2) que le blé est associé à une couverture permanente de trèfle blanc.
- afin d'équilibrer le rapport C/N parties aériennes / racines.
et d'éviter les accidents dus à la verse et aux maladies cryptogamiques.
(et de même que l'on sème le blé moins dense sur précédent luzerne que sur précédent pommes de terre ...)
- afin de ne pas étouffer le trèfle blanc capacités d'échanges inférieures à celle du blé et plante de lumière qui craint l'ombrage trop précoce ...

→ ne pas perdre de vue qu'une couverture permanente de trèfle blanc est capable de fixer jusqu'à 400 Kg N pur / ha-an. et compte tenu que le blé a été semé en juin. et que d'autre part son semis précoce, conjointement à une activité biologique excellente du sol en été lui permettent d'absorber une quantité vraiment considérable d'azote ...

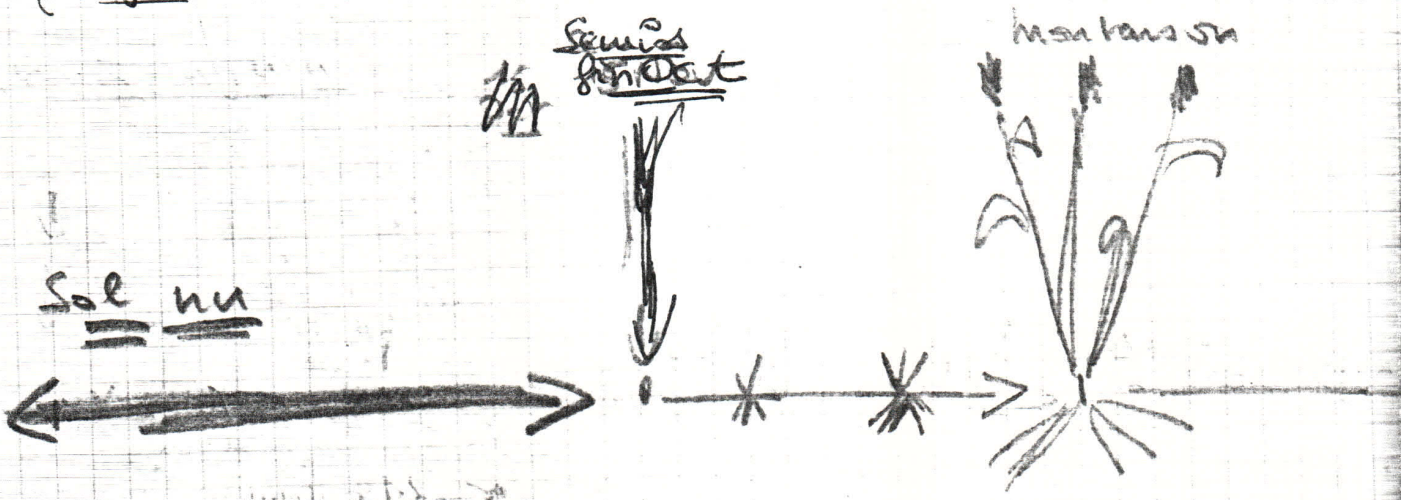
3) que la variété de blé choisie a une vigueur de végétation plus importante
La densité de peuplement peut varier du simple au double selon que l'on sème une variété moderne à pailles courtes (comme capitole) ou un blé poulard à pailles hautes ...
Autrement dit si on sème du blé :
1) associé à une couverture permanente de trèfle blanc
2) vers la mi juin ...
3) et en ayant choisi une variété à grande vigueur de végétation
(type blé poulard d'Hiver nonette de Lausanne. etc...

→ Dans ces conditions il ne paraît pas utile de dépasser une densité de 1,5 pl / m² (15000 pl/ha) avec 80 cm x 80 cm d'écartement en tous sens.
les semis précoces, en augmentant la durée de la phase du tallage, favorisent ainsi un développement végétatif beaucoup plus important et qui nécessite davantage d'espace vital : il est donc essentiel de savoir ajuster les densités de peuplement aux dates des semailles ...

3212

⇒ le semis clair
permet de maintenir en bon état
le potentiel de rendement permis
par le semis précoce --

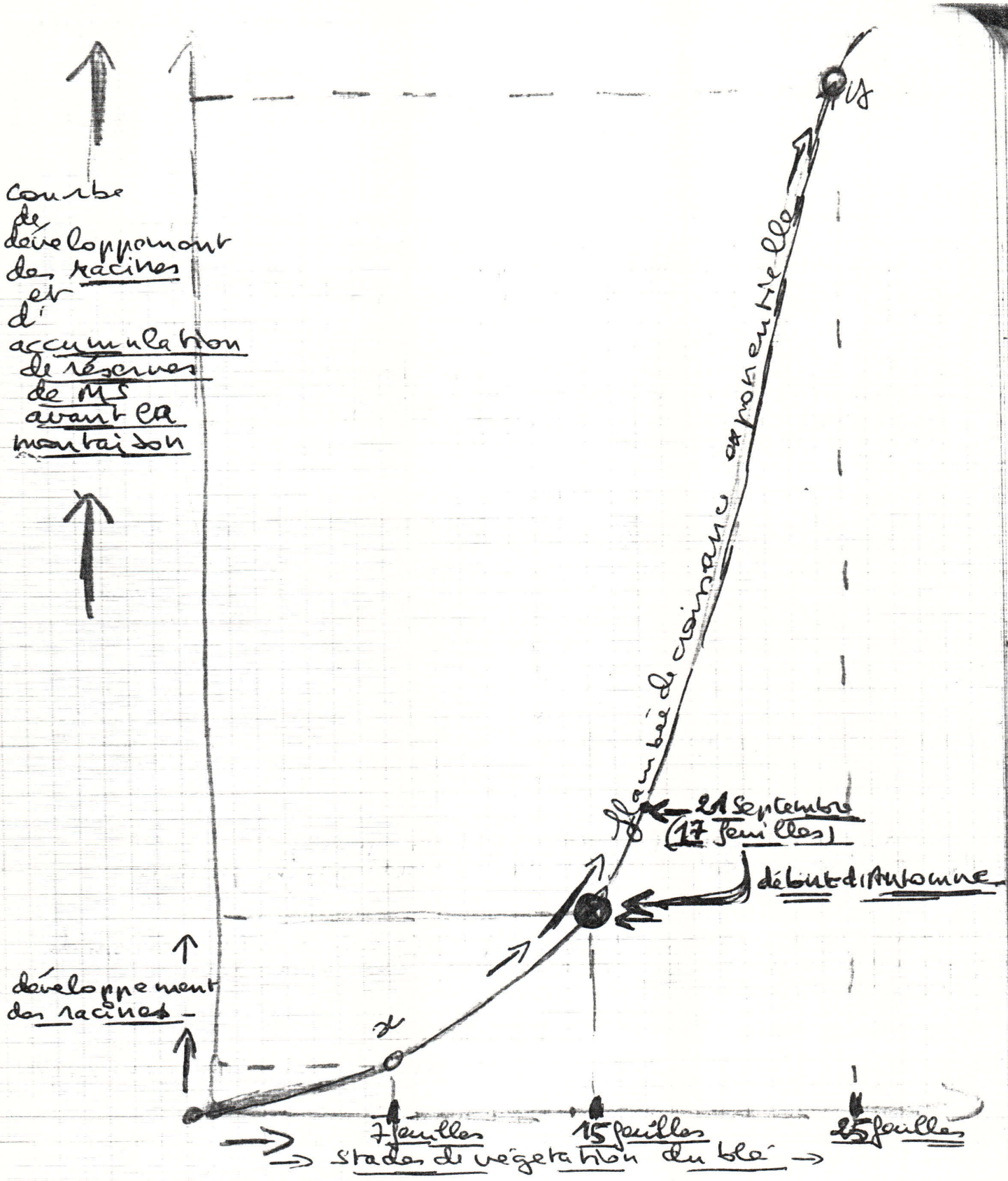
Si on sème le 28 Octobre. (à 3 cm de profondeur)
→ la levée aura lieu le 13 Novembre.
soit 17 jours après le semis
→ la 2e feuille le 23 Novembre
→ la 3e feuille dans la 2e quinzaine de janvier
(les 1er de l'hiver étant descendues jusqu'à -16°C)
→ la 4e feuille (et 1e talle) le 17 février
→ de sorte que la phase du tallage s'effectuera entre
le 17 février et le 9 Avril - (≈ 10 talles herbacées / pied)
(11 juin l'épiaison)



Rapport PA/R très défavorable { = 1 à 2 (stade jeune)
- 10-11 au stade grain pâteux

et la montaison trop précoce et trop rapide
(brutale) limite d'emblée le nombre
d'épillets --

PA/R = 10-11
- à l'épiaison - en culture classique
Poids des racines ⇒ { 1200 à 2000 kg -
→ { 3000 - 3500 kg maximum
pour un semis effectué fin Octobre
et avec 80 pl / m² (40 kg de semences / ha)
PA/R = 8



NB Dans ce type de culture, on recherche le stade 25 feuilles à l'initiation florale. (ou même à l'entrée de l'hiver avant la phase de dormance hiémale)

xy = courbe de la phase de flambée de croissance exponentielle des racines (avant montaison) et qui ne démarre qu'à partir du stade 7/8 feuilles.

3214

Enfin, les peuplements trop serrés en hâtant la phase montaison, provoquent une crise de tallage très intense et qui provoque alors un avortement massif des fleurs : par suite de la concurrence accrue par la montaison trop rapide.
→ en effet, une plante poussant sur terrain pauvre ou mal cultivée dégénère et accélère son cycle d'évolution - et hâte de fructifier -
et c'est ainsi que des épinards peuvent monter à graine en moins de 3 semaines, parfois en 17 jours seulement.
et c'est aussi (un peu) le cas du blé lorsqu'il a été semé trop serré -
et c'est ainsi que le cycle de végétation du blé cultivé espacé à très grand écartement est plus long, parfois de 2 à 3 semaines
-- en RP ---

Ce qui présente en outre l'avantage de lui donner davantage d'insolation donc davantage d'énergie solaire et par la même davantage de racines, donc plus de rd et de qualité plus la plante est mieux enracinée, plus elle est riche en oligo éléments (tirés de la solubilisation de la roche mère, lorsque les racines sont travailleuses..) etc ---
---
→
Une abondante végétation qui démarre en trombe à la montaison sans avoir eu ~~le temps et l'espace nécessaire sans avoir eu~~ préalablement le temps et l'espace nécessaire pour accomplir sa phase de croissance exponentielle pendant la phase du tallage va épuiser rapidement ses possibilités nutritives, faute d'avoir accumulé suffisamment de réserves dans ses racines et ce qui la limitera brusquement par suite du déséquilibre PA / racines les racines n'ayant pu suivre le développement des parties aériennes à la montaison
Ce qui a pour effet de provoquer un avortement massif des fleurs et on aboutit ainsi à un gaspillage monstrueux du Travail du végétal..

3815

amène obligatoirement de ramifications de talles d'autant plus nombreuses que le développement des racines est plus considérable - -

Après la disparition des racines nourricières, les racines secondaires appelées fasciculées parce qu'elles forment un faisceau prennent un développement d'autant plus important que la plante dispose d'un espace plus grand -

L'importance du tallage, càd le nombre de talles - est proportionnelle au développement des racines et de grands avant tout de l'espace de terre laissé à chaque plant pour développer ses racines et ensuite de la époque à laquelle on a effectué le semis plus on hâte le développement des racines par un semis précoce, plus le tallage est important - et c'est pourquoi il y a intérêt à semer tôt et très clair -

→ même pour un semis effectué tardivement en date limite (début Octobre en RP) le développement des racines se fait déjà dans un cercle de 30 cm de diamètre

Donc, pour un semis effectué en date limite (6 semaines avant les gelées ?) il faudrait déjà laisser entre chaque plant une distance minimale de 33 cm x 33 cm en tous sens - - (9pl/m²)

- - -

ce qui amène pratiquement à semer à un écartement de l'ordre de 70 à 80 cm en tous sens pour un semis effectué vers la mi Juin soit 15 à 2 pl/m² - (?).

(NB : le maïs semé à cette densité, donne un rd de l'ordre de 7 à 8 panicules / pied - -) -

B216

→ le tallage, phenomène fondamental de la physiologie végetale des graminées, en est une composante essentielle du rendement.
et il ne faut pas perdre de vue que toutes les phases de développement des céréales sont en raison directe de la formation des racines adventices ; autrement dit, autant de racines complémentaires, autant de generations d'épis et de même pour ce qui est de la **longueur du tissu feutré du chevelu racinaire** et qui conditionne directement la **fertilité des épis**
or, il peut atteindre de 50 cm à plus de 2 m de profondeur et là où il n'atteint souvent 5 à 6 cm de long en conditions de culture classique.
→ Chacun sait qu'une plante cultivée dans de trop mauvaises conditions par ex sur un sol pauvre ou, ce qui revient au même, sur une surface trop restreinte et comme c'est souvent le cas de plantes cultivées en pot, souffre s'étiole et dégénère --- et il en est de même pour les plantes trop senées par ex, lorsque l'on laisse trop longtemps en terre des semis de pépinières prévus pour être repiqué et dans lesquels les plantes n'ont pas entre elles un espace suffisant pour le développement normal de leurs racines.
Or, cette atrophie déjà importante pour des plantes à racines pivotantes comme les carottes ou les laitues et que l'on a bien soin lorsqu'elles commencent à grandir, d'éclaircir ou de repiquer devient encore plus sensible quand il s'agit de plantes à racines fasciculées (ou adventives) comme le fraisier, ~~[illegible]~~ -- le pissenlit ou l'asperge etc ---
et que l'on plante alors, en raison de ce fait avec un grand intervalle entre les pieds ---
Ce blé est une plante à racines traçantes, fasciculées
C'est pourquoi le système classique de culture conduit à la dégenerescence des plants par étiolement et cela est dû essentiellement au manque d'espace entre les plants ;
et il suffit d'examiner un champ de blé semé selon les méthodes habituelles pour se rendre compte que ~~[illegible]~~ les plantes présentent toutes les caractéristiques des végétaux étiolés maigreur des tiges, faiblesse et pâleur vers la base des plants, fragilité excessive aux maladies et aux parasites et finalement la verse et qui est dûe à une faiblesse de la base des tiges --

⇒ le tallage resulte du developpement des racines adventives et de leurs ramifications et qui, par suite de l'equilibre entre les parties aériennes et les racines,

B217

Semis clairs

note e

Il n'y a pas de pire mauvaise herbe pour le blé que le blé lui-même.
1) à cause de son indice de concurrence très élevé bien supérieur à celui de la grande majorité des adventices-
2) et par suite des besoins tout à fait identiques en éléments fertilisants et en lumière au même endroit dans le sol et exactement au même moment - - -
- - -

⇒ cette façon de procéder (semis précoces et clairs) est en fait issue d'un concept spacio-temporel : c'est qu'il faut laisser à chaque plant et le temps et l'espace dont elle a besoin pour se développer pleinement - - - dans sa phase de croissance exponentielle-
Or dans les conditions de culture classiques les blés sont semés tellement tard et si serrés que le tallage est déjà complètement bloqué au stade 5/6 feuilles De sorte que la phase de croissance exponentielle est complètement escamotée-
Seules de bonnes conditions d'implantation avec des semis suffisamment précoces et clairs laissent suffisamment de temps et d'espace aux blés pour qu'il puisse réaliser sa flambée de croissance exponentielle- (*)
Et c'est ainsi que les semis très clairs sont également indispensables pour maintenir en bon état le potentiel de rendement permis par la précocité du semis-
→ La culture espacée permet également d'obtenir des rendements absolument impossibles à atteindre en culture classique - - -
- - -
D'après mes expériences et ce avec de nombreuses variétés, (plutôt anciennes) le nombre de grains / épi passe de 30 à 40 grains / épi à 80 à 100 grains / épi lorsque l'on sème le blé à grand écartement. jusqu'à 150 grains / épi pour les blés tendres
350 - - - - - poulards ?.

NB
les épillets contiennent jusqu'à 8 à 9 fleurs fertiles et peuvent contenir de 5 à 8 grains / épillet -

3818

Calcul des sommes de t° selon les lieux de culture :

	RP. PARIS	Alger	Ouargla
MAI	14°C	19°C	26°C
Juin	17°5	24°C	31°5
Juillet	19°5	25°C	34°C
Août	19°C	25°5	33°5
Septembre	16°C	23°5	30°C
Octobre	11°C	21°C	23°5
Novembre	6°C	16°C	17°C
Decembre	3°5	13°C	12°C
Janvier	3°	11°C	11°C
fevrier	4°5	12°5	13°5
Mars	7°	14°5	17°5
Avril	10°5	16°5	22°C

⇒ Si on sème le blé à la date optimale, càd. à la mi-Juin à PARIS ou à la mi-Septembre à Alger
La plante aura accumulé une somme de t° à peu près comparable, soit environ 2000°C à 2500°C à l'initiation florale.
et il faut tenir compte que nos espèces de blés d'Hiver ont des exigences thermiques (somme de t°) plus élevées (alternatifs) que la plupart des types dits de printemps qui sont couramment cultivés en Afrique du Nord..
⇒ En outre, on peut remarquer qu'il fait moins chaud à Paris en Juillet qu'à Alger en Septembre-Octobre.
On obtient donc à peu près la même somme de t° avec un semis du 15 Juin à PARIS qu'avec un semis du 15 septembre à Alger.

NB : en Israël,
le climat est très doux.
basse latitude (31 à 33° latitude nord).
et proximité de la Méditerranée ---
Là on sème le blé en Octobre --- (blé dur et epeautre.)

Aussi ne faut-il pas s'étonner que de nombreuses fleurs vont avorter - - -
- - - -

⇒ S'il est acceptable de semer les blé en Octobre - Novembre dans les régions à climat de type méditerranéen Subtropical (comme c'est le cas en Tunisie du Sud, Israël, Egypte etc---
et où l'hiver doux ne freine pas la croissance des plantes -
il n'en est pas de même en Europe et où la croissance des plantes est bloquée par un hiver souvent rigoureux et long ---
(Sauf dans des régions comme la Camargue, mais où les céréales d'hiver devraient être semées avant les averses de début Septembre ---
---) Par ailleurs, dans la région méditerranéenne la chaleur conjuguée à la sécheresse estivale empêche les semis d'été ---
Cependant que ceci est compensé par la douceur du climat en fin d'Automne dans les secteurs riverains de la mer méditerranée - - -
C'est ainsi que par ex, à Orange, les Tn moyennes de
Novembre sont de $\frac{12°5}{\text{au lieu de 5 à 6°C en RP.}}$
Décembre — — $\frac{8°5}{\text{au lieu de 3°5 en RP.}}$

B880

Semis précoces (notes complémentaires)

Si du blé est semé le 28 Octobre dans la RP à 3 cm de profondeur.
il ne lèvera que le 13 Novembre 17 jours après le semis.
Sortie de la 2e feuille le 23 Novembre
3e feuille dans la 2e quinzaine de Janvier ⊛
la phase de tallage s'effectuant entre le 17 février et le 9 Avril ---
ensuite la montaison
les 1ers épis sortant le 2 Juin et le 11 Juin la pleine épiaison-
⊛ L'hiver fut assez froid jusqu'à -16°C...
⇒ Ces semailles trop tardives ont soumis le blé à la faim de carbone en Automne et à la faim de N au printemps
et en faisant coïncider la phase de tallage au moment où le sol est le moins pourvu en N.
Le blé, semé fin Octobre - début Nov.
va absorber :
- 70 % de son N total.
- 80 % de son Calcium sous forme de CaO.
- 95 % de son K_2O ---

pendant la phase de montaison et qui ne dure qu'un peu plus de 2 mois
entre le 9 Avril et le 12 Juin.
C'est donc entre le 9 Avril et le 12 Juin que ce blé va absorber la plus grande partie des éléments fertilisants dont il a besoin, et à un moment où justement, le sol en est guère pourvu --
notamment en Avril, à cause du sol trop froid et qui, par l'inactivation de la vie microbienne, ne libère que fort peu d'éléments fertilisants et notamment pour ce qui est de N et P_2O_5 et dont la disponibilité dans le sol dépend beaucoup plus de la décomposition de la MO que CaO et K_2O -
C'est le phénomène de la faim de N printanière et qui peut faire jaunir la feuille de blé.
Il est donc absurde de faire coïncider la phase du tallage avec les mois de février Mars et à une période où le sol est le plus pauvre en N -
⇒ En conditions de culture classiques avec le système des semis trop tardifs
50 à 60 % des éléments fertilisants totaux absorbés par le blé sont prélevés entre le 20 Avril et le 10 Mai -
c'à d que le blé est ainsi amené à absorber plus de la moitié de ses besoins en NPKCaO---
en 20 jours seulement et à un moment où justement le sol en est si peu pourvu -
(surtout lorsque l'on a affaire à des terres lourdes qui se réchauffent lentement ---)

3221

⇒ Après le 15 septembre
date limite des semailles

⇒ les semailles de céréales d'Hiver sont effectuées de préférence pendant l'été
entre le 21 juin et le 21 septembre ---

---
les dernières semailles devant être achevées au plus tard.
6 à 8 semaines avant les premières gelées blanches --- de l'Hiver ---
---

Mais il faut également veiller à ne point semer trop tôt
car il est préférable que les céréales d'Hiver accomplissent la 1e phase de végétation en jours décroissants --
(photopériode décroissante ⊛
⊛ contrairement aux riz, maïs, et millets (céréales d'été) qui eux doivent démarrer le plus tôt possible en jours croissants ---
---
quoique que la date limite biologique ⊛ des semailles de blé d'Hiver soit
fin Mars pour les types d'Hiver
fin Avril -- types 1/2 alternatifs -- (en RP)
On retiendra que les céréales d'Hiver doivent être semées bien après les céréales d'été (millets, maïs, riz, sarrasins --)
et les Haricots
càd dans une terre suffisamment réchauffée -
après le 15 Mai -- ou même après le 15 juin lorsqu'il s'agit de variétés 1/2 alternatives qui n'ont besoin que de 15 à 20 jours de froid vernalisant pour monter ---
--
et c'est pourquoi il ne faut semer les céréales d'Hiver que lorsque le froid a complètement disparu et sur un sol bien ressuyé et bien réchauffé ---
-- et pour éviter que des coups de froids tardifs ne provoquent des accidents de vernalisation (ou de printanisation --)

⊛ NB : date limite de semis en deçà de laquelle les blés d'Hiver risquent de monter à graine l'année du semis.

⊛ en outre, les blés d'Hiver ont besoin d'une photopériode de 12-13 H pour pouvoir monter et c'est ainsi qu'ils ne monteront pas avant fin Mars début Avril en RP.
et à fortiori lorsque l'on a pris soin de semer clair --

3222

Semer tôt pour satisfaire les besoins de photopériode décroissante des céréales d'hiver - et c'est pourquoi il faut faire en sorte que des semailles précoces puissent profiter d'un maximum de jours décroissants. entre le 21 Juin et le 21 Décembre
Si on sème à la mi-Juin, les céréales d'hiver vont bénéficier de 6 mois de jours décroissants
---
NB les céréales d'hiver ont besoin de jours à photopériode décroissante pendant leur phase végétative comme elles ont besoin de jours à photopériode croissante pour démarrer et accomplir leur phase reproductive ---
---

On observera le même phénomène avec les céréales d'été (millets, sorghos, maïs et riz etc---- que l'on cultive dans les régions intertropicales d'Afrique noire et que l'on cherchera également à semer le plus tôt possible pour qu'elles puissent bénéficier au maximum d'une photopériode croissante pendant leur phase végétative et aussi pour qu'elles puissent taller au maximum pendant que le sol est encore chaud - et avant que les fortes pluies du milieu de l'hivernage n'aient complètement refroidi ----
---
en zone (sahélo-) soudanienne, si on sème fin Mai début Juin le mil va taller et monter en tête encore chaude jusqu'à début Août, fin Juillet début Août
mais si on sème en Juillet, le millet va taller puis monter et fleurir fin Août et début Septembre en terre refroidie par les pluies ----
---

=> Après le 15 septembre
le semis devient aléatoire
et qu'en tout cas il y aura retard de
pousse à l'initiation florale au
printemps suivant, ce qui penalise
le nombre d'opillets donc la taille
des épis - - - - - -

pourquoi on
=> On sème tard :
-> pour fuir les adventices.
-> et diminuer les risques de piétins-verse
-> et par peur d'une montée trop précoce.
en fin d'hiver.
-> à cause de la succession ~~[illegible]~~ - betteraves blé
en raison de la récolte tardive de la betterave à sucre.
et des bouleversements du sol qu'elle entraîne.
-> à cause de l'habitude de labourer le sol
en été, le sol labouré se dessèche sur toute la
profondeur du labour d'où l'obligation de
différer les semailles.
-> la pratique des engrais verts dérobés -

Valorisation optimale
de l'eau du sol

3224

⇒ Enfin et surtout, la croissance des racines ne commence fortement qu'à partir du stade plein tallage 7/8 feuilles -
On voit déjà l'intérêt qu'il y a à favoriser au maximum la durée de la phase de tallage jusqu'à atteindre le stade 25 feuilles à l'initiation florale & c'est ainsi que l'on aura obtenu le maximum de croissance exponentielle des racines et avec le maximum d'accumulation de réserves dans le système racinaire (avant que le blé ne démarre sa phase reproductive).
Au stade plein tallage 7/8 feuilles, beaucoup de racines auront déjà atteint 70 à 80 cm de profondeur -- mais il est également ensuite que les racines adventives issues du plateau de tallage puissent librement circuler dans la couche superficielle du sol et qui est justement la plus riche en N. --(d'où la nécessité de semer clair...)--

---

De plus, il ne faut pas perdre de vue que la croissance des racines s'arrête à l'épiaison -
NB :
évidemment, c'est surtout pendant la montaison que les racines prennent leur plus grand développement & et à l'épiaison la croissance des racines s'arrête, du moins dans les conditions de culture ordinaire et où les peuplements trop denses en favorisant l'élongation excessive des tiges par suite de la faim de carbone provoque le blocage du développement des racines --
Cependant qui à l'épiaison déjà beaucoup de racines peuvent avoir atteint ou dépassé 1m60 de profondeur et certaines vont jusqu'à 3 ou 4m de profondeur.
NB : les racines sont plus longues et plus fines en sol sablonneux qu'en sol argileux...
⇒ En conditions de culture classique,
⇒ le rapport PA/R = 1à2 au stade jeune
10-11 au stade grain pâteux -

⇒ La pratique des semis trop tardifs a pour effet d'escamoter la phase de flambée de croissance exponentielle des céréales d'hiver -

Semis précoces :

Un blé semé à la St Jean, ou au début de l'été vers le 15-20 Juin aura déjà accumulé une somme de t° ≥ 1500°C à 1700°C pour le début de l'Automne, vers le 15-20 Septembre.

15 Juin – Juillet – 17°5 × 15 j. = 270°C
Juillet – Août – 19°5 × 31 j. = 600°C
Août – 15 Sept – 18°C × 31 j. = 570°C
15 Sept – 16°C × 15 j. = 260°C

S = 1700°C

⇒ C'est à dire que ce blé aura atteint déjà le stade 15 à 20 feuilles pour le début de l'Automne époque à laquelle il effectue déjà sa pleine explosion de croissance végétative : lorsque les premières pluies d'Automne vont tomber sur un sol encore chaud, une énorme quantité de nitrates et de phosphates etc... vont être solubilisés dans la solution du sol et absorbés par le blé qui aura déjà développé un réseau très important de racines, et en réalisant ainsi une accumulation massive de réserves pour en prévision du printemps suivant : il est essentiel que le blé puisse effectuer sa flambée de croissance exponentielle et accumuler suffisamment de réserves avant de démarrer sa phase reproductive. (avant la montaison qui exige beaucoup d'énergie.)

⇒ 15 Octobre : on vient tout juste de commencer à démarrer les semailles de blé d'Hiver en culture classique...
Tandis que le blé de culture naturelle a déjà accumulé une somme de t° = 2080°C et déjà atteint le stade 20 à 25 feuilles (en comptant une somme de t° de 80 à 100°C / feuille bien sortie).
⇒ Début Novembre : le blé de culture classique est encore à peine levé (et beaucoup n'a pas encore été semé) et va être soumis dès sa naissance à un déficit d'insolation & photopériode courte et faible intensité lumineuse qui bloque d'emblée sa croissance.
Tandis que le blé de culture naturelle est en pleine explosion de croissance exponentielle : 2250°C et il a presque 25 feuilles – et sa quantité de feuilles fait qu'il ne craint pas le déficit d'insolation compensé par une surface foliaire bien plus importante.
⇒ A l'opposé de l'Hiver, 6 mois après le semis, vers le 15-20 Décembre, le blé a déjà accumulé (mois de) 2500°C et atteint le stade 25 feuilles : avec un réseau racinaire très important qui a accumulé beaucoup de réserves et qui seront utilisées au printemps suivant...

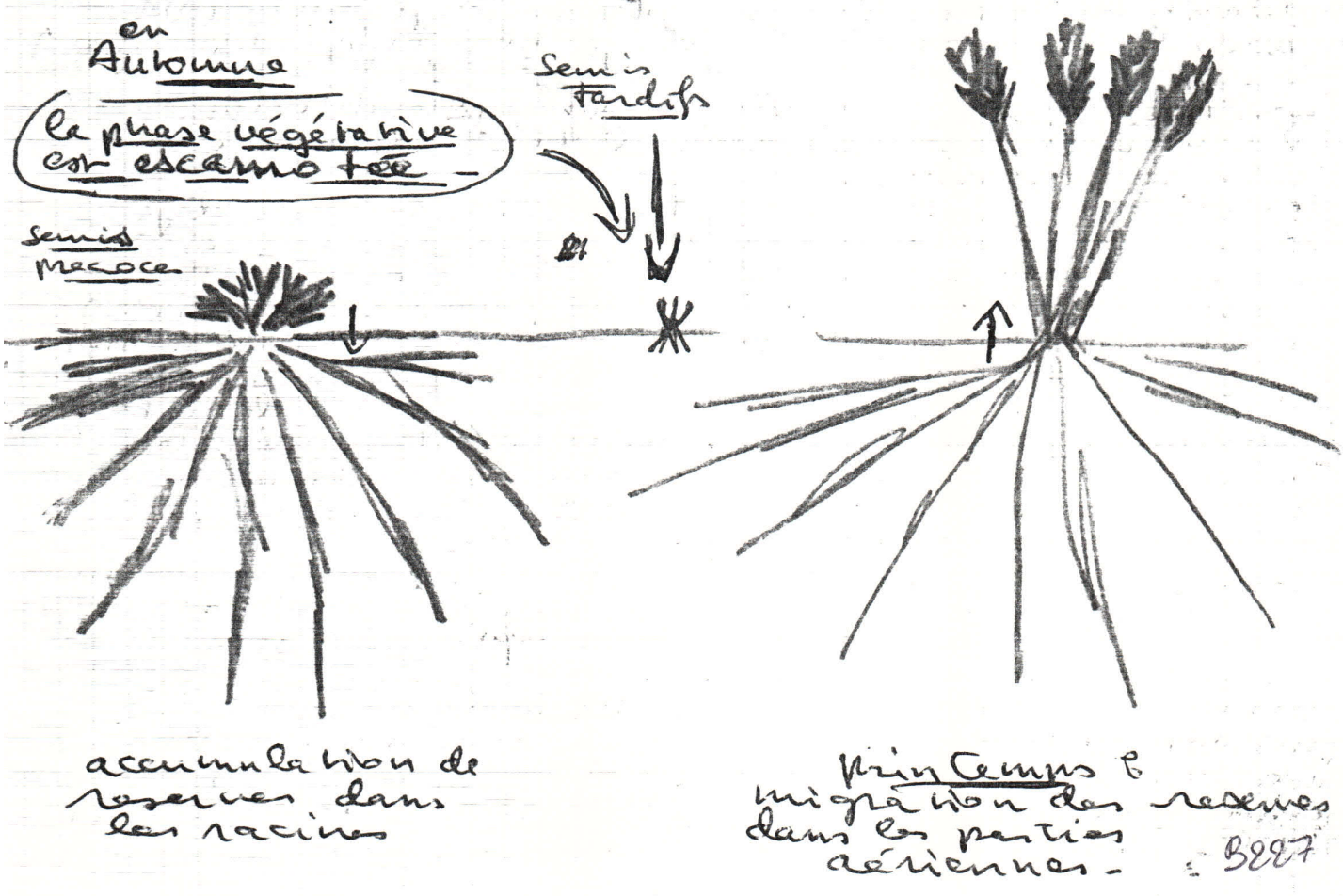
3226

Semis précoces

En condition de culture classique le blé semé trop tard effectue son tallage en février - Mars et à une époque de l'année où le sol est très pauvre en éléments fertilisants - - à la vie microbienne ralentie par le froid et l'extrême humidité ne décompose que fort peu d'Humus tandis que les éléments fertilisants solubilisés en été et Automne ont déjà tous été lessivés en profondeur par les pluies d'hiver - - si on sème le blé en Octobre Novembre avec ce système, la période de tallage est donc comprimée sur moins de 2 mois et à une période où le sol est trop pauvre en NPK -

- - -

⇒ si on sème le blé en Juin, la phase de tallage est déplacée sur l'été et l'Automne pendant une période de 6 mois et à une époque très favorable à tous points de vue à forte intensité lumineuse et énergie solaire optimale en été et avec une libération massive de éléments fertilisants en Automne.
et avec une photopériode décroissante très favorable à l'enracinement en profondeur et à la migration de réserves dans les racines -



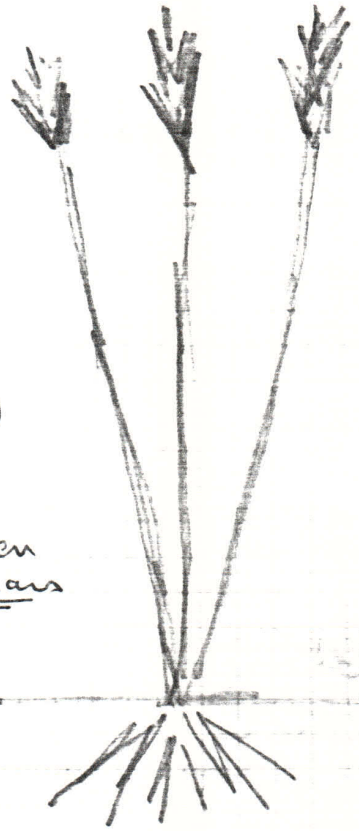
B287

semis tardif

↓

La phase végétative est escamotée

→ recommence à taller qu'à la sortie de l'hiver en Mars càd en pleine période de faim d'azote printanière -



Somme des ht accumulées depuis le semis (1er Nov) jusqu'à la rentrée de l'hiver. (1 Déc) 270°C

faim de C
PAIR ≈ 2

phase tallage en février-Mars

→ mauvaise valorisation de l'énergie solaire

Semis trop tardif = faim de carbone en Automne
→ faim de N au printemps

→ mauvais rapport PAIR = 11 au stade grain pâteux

→ mauvaise valorisation des éléments fertilisants (faim de N printanière)
→ mauvaise valorisation de l'eau du sol. (échandage) -

⇒ Par suite de l'insuffisance de l'enracinement, le déficit nutritionnel va accélérer la montée à graine ; la montaison trop précoce et trop rapide limite d'emblée le nombre d'épillets et en accroissant les phénomènes de concurrence diminuent le poids des ovaires dès la montaison. Ce qui diminue déjà considérablement le poids unitaire du grain - (déficit hydrique = échandage) L'avortement des épis va être massif -

B228

→ La durée de la période

Automne

photopériode décroissante

accumulation de réserves dans les racines

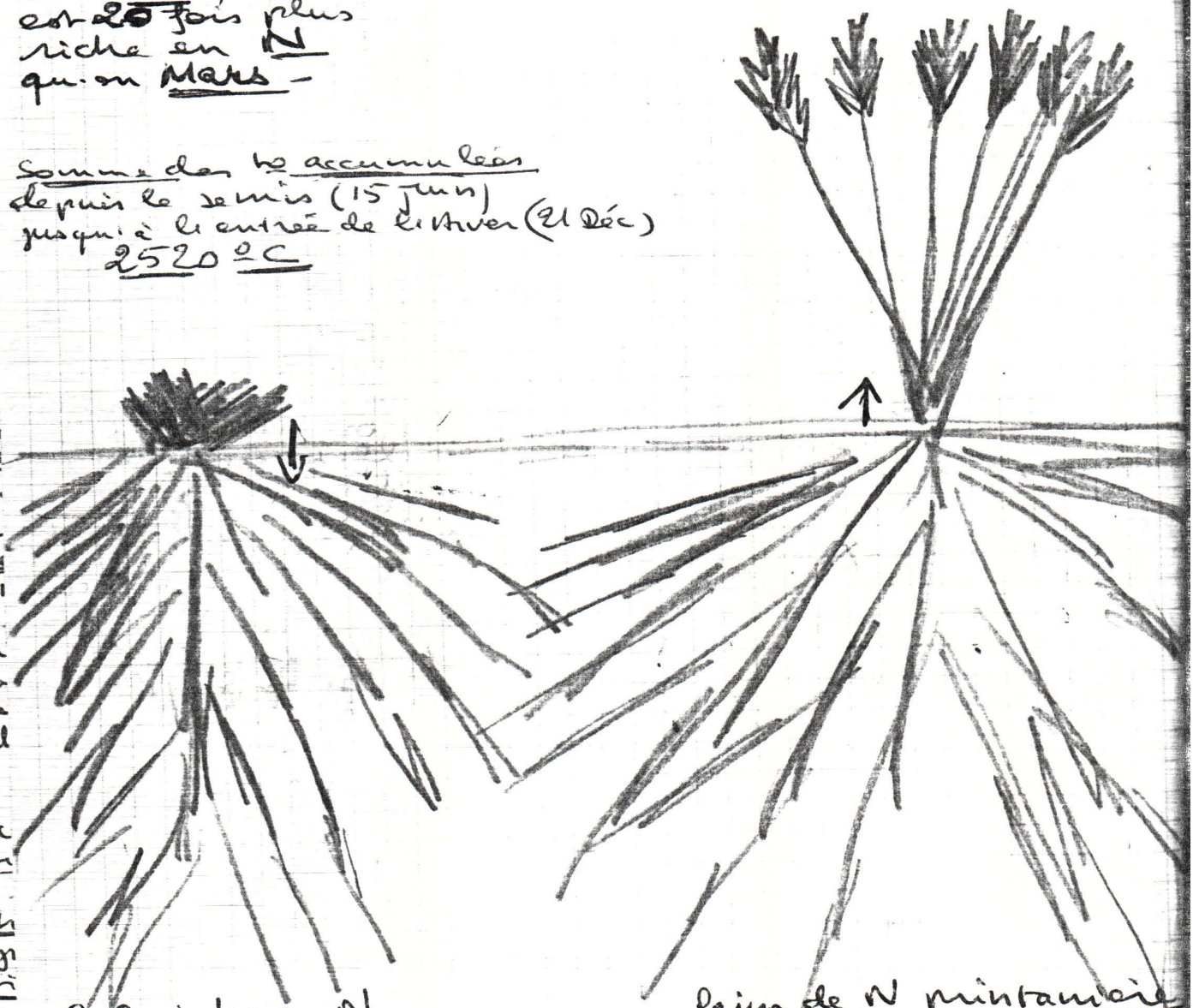
En Août, le sol est 20 fois plus riche en N qu'en Mars -

somme des t° accumulées depuis le semis (15 Juin) jusqu'à l'entrée de l'hiver (21 Déc)
2520 °C

printemps

photopériode croissante.

migration des réserves dans les parties aériennes



Sol riche en N

faibles besoins en phase végétative

tallage

(stades 1-2-3-4 feuilles et tallage → jusqu'à 15 feuilles -

durée ≥ 6 mois

faim de N printanière

besoins très importants en phase reproductive

montaison

(initiation florale et montaison) -

durée ≥ 6 mois
21 Décembre à 21 Juin

B889

Semis précoces

La précocité de la date de semis est le facteur décisif du rendement — — (*)
- Au semis, les jeux sont faits
(D'ailleurs, c'est la date du semis qui détermine l'objectif de rendement à atteindre -)
↳ le semis précoce permet au blé d'hiver d'exprimer le maximum de son potentiel de rendement -
une longue période de tallage, obtenue par un semis précoce, favorise non seulement le nombre de talles - épis, mais encore et surtout la fertilité des épis et elle s'explique aisément : en semant tôt on allonge la durée de la végétation de la culture, donc la période pendant laquelle elle fabrique de la MS et qui viendra par la suite s'accumuler dans les graines --
- - - -
D'une manière générale les paysans ont tendance à semer beaucoup trop tard, les labours et les travaux du sol différent les semailles si bien que dans les conditions de culture actuelles, la plupart des blés, notamment ceux qui sont semés après maïs ou betteraves à sucre, ne commencent à taller que à la sortie de l'hiver en Mars c'est en pleine période de faim de N printanière, et lorsque les jours vont se rallonger, le tallage sera trop rapidement abrégé par le déclenchement de la montaison et d'autre part, le blé n'aura jamais eu assez de temps pour accumuler en réserve de la MS, ce qui va accroître la compétition entre les talles et diminuer la fertilité des rares épis qui auront réussi à monter ---
---

(*) La densité de peuplement est également déterminée en fonction de la date du semis
De même que l'objectif de rendement doit être raisonné en fonction de la date du semis —

↳ Chaque fois que la culture n'est pas encore capable de tirer parti de la fumure appliquée ou des éléments fertilisants libérés par le sol les adventices ne manqueront pas d'en profiter et alors elles domineront la culture
Dans le cas contraire c'est le blé qui dominera facilement les adventices et c'est ainsi qu'en bonnes conditions de culture on voit le blé se rendre maître du RGA et du milieu et sans qu'il soit besoin de désherber ---
---

B230

→ La durée de la levée est également sous la dépendance des sommes de TB accumulées depuis la date du semis : c'est ainsi qu'en Région Parisienne le blé semé fin Août lève en 5 jours ; fin Sept (début Octobre) levé en 1 semaine ; contant Novembre lève en 1 mois ; contant Janvier lève en 2 mois et plus. dans la RFA et le Est de la France — — — plus on sème tard, plus la levée est lente et difficile

→ GL p-84

Le semis précoce en réalisant une occupation optimale du sol dès le début de l'automne freine le développement des adventices — l'automne : si on sème le blé très tôt, fin Juin et de telle sorte que les cultures de blé se succèdent intensivement et avec la culture suivante qui s'intercale dans la récolte précédente en train de mûrir — on arrive ainsi à réaliser une occupation optimale du sol et qui ne laisse plus que des espaces résiduels pour le développement des adventices — et ce, d'autant plus que le blé présente un indice de concurrence très élevé c'est qui il est très compétitif vis à vis des mauvaises herbes & on effet, le blé ne nécessite pour sa croissance qu'une somme de TB = 80 à 100°C / feuille c'est qu'il pousse aussi vite que le colza d'hiver et avec une bien plus grande vigueur de végétation — et il pousse + vite que les graminées adventices : là où le RGI réclame 125 à 130°C / feuille le RGA 130 à 140°C, et le dactyle 180° à 200°C — — — — De sorte que la croissance et le tallage du blé sont beaucoup + rapides que pour les graminées adventices, et ce d'autant plus que le blé est beaucoup + résistant aux intempéries (froid et sécheresse —) si donc on donne sa chance au blé en le semant suffisamment tôt, il surpasse sans pb les graminées adventices et quand aux dicotylédones adventices, elles sont étouffées sans pb par la forte croissance estivale de la couverture permanente de TB. De plus, les légumineuses secrètent des toxines désherbantes ⊛ et que les chercheurs américains cherchent à synthétiser, tant elles sont efficaces — — —

⊛ anti-dicotylédones —

⇒ La prolifération des adventices est essentiellement due à un manque d'occupation du sol par les cultures — —

Par ailleurs, dans le même ordre d'idées, tout manque de synchronisation entre le moment des besoins des cultures et la disponibilité de la fertilisation (appliquée) se traduit également par des invasions d'adventices — — — par ex, lorsque une culture de blé implantée trop tardivement est encore trop jeune pour que ses racines soient capables d'absorber l'Azote qui est massivement libéré dans le sol en mois d'Août et Sept. ou bien alors lorsqu'on applique un fumier insuffisamment pailleux et déséquilibrant de trop sur une jeune culture BOL

et quant à la pratique des engrais verts dérobés si elle assure une couverture du sol, elle est néanmoins très défavorable par le fait qu'en différant les semailles des céréales d'hiver, elle fait escamoter la flambée de croissance exponentielle du blé.

NB : le blé ainsi que les autres végétaux, de manière générale ont une croissance exponentielle dans la mesure où la matière végétale qui se fabrique dans un champ de blé est proportionnelle à celle qui est déjà fabriquée : plus il y a de feuilles exposées à la lumière, plus l'énergie captée est importante, plus donc il y a de matière végétale produite. C'est ce qui explique que les 1ères semaines de végétation pour une jeune plantule ne produisent pas beaucoup de matière végétale, alors qu'à partir d'un certain stade de développement, au stade plein tallage dès le stade 7/8 feuilles, l'usine chlorophyllienne fonctionne alors à plein rendement et la production de matière végétale devient alors très importante : c'est ce flambée de croissance. Or, c'est pendant cette période également que le blé commence à emmagasiner le maximum de réserves de MS d'énergie et de protéines à la base de ses tiges et dans ses racines, et ce sont ces réserves qui lui permettront de redémarrer rapidement au printemps et d'initier son inflorescence dans les meilleures conditions, et ce, malgré la faim de N printanière qui sévira à cette époque ---

--- Si donc on sème trop tard, les T° trop fraîches de l'Automne et le déficit d'insolation bloque la croissance du blé dès les 1ères semaines, si bien qu'on ne bénéficiera pas de cette flambée de croissance et que la plante n'a plus la possibilité d'accumuler des réserves de manière vivante ; elle sera donc très pénalisée par la faim de N printanière - au printemps et qui succède à la faim de carbone en Automne ---) -

---

3832

-> ouvrages à consulter :

1-> La culture familiale du Blé -
facteur de Renaissance française.
Irène Savageot et Paul Grillo -
2-> le Blé Miracle Osiris -
et les cultures de blé à très grand écartement -
3-> le Journal de la Vie claire Octobre 1952 -

culture du blé Osiris :
-> période favorable de semis :
dans le signe de la Vierge du 24 Août au 22 Septembre -
-> distance de plantation : 50cm x 40cm
40cm en chaque plant sur la ligne et avec 50cm entre chaque ligne -> 5 plants/m² => 25 Kg de semences/ha -
-> au début un léger binage.
-> puis plusieurs buttages progressifs afin d'assurer la formation des tiges secondaires (tallage).
NB : des tiges secondaires peuvent être éventuellement prélevées avec leurs racines sur chaque touffe et repiquées aussitôt en terre ; et elles donneront alors de nouvelles touffes, apportant ainsi la preuve de la extraordinaire capacité de multiplication du blé - et c'est ainsi qu'1 grain de blé osiris, (qui est d'ailleurs un blé poulard égyptien) a pu donner jusqu'à 23 Kg de graines - à lui tout seul - soit un rendement de plus de 450 000 fois la semence - Cet unique grain de blé avait été semé en Juin et on en avait repiqué toutes les pousses jusqu'au mois de Mars, au fur et à mesure de leur apparition ...
Date limite du repiquage des talles : 15 Mars -

=> La culture espacée : en semant espacé, on obtient des rendements absolument impossibles à atteindre en culture classique : parce qu'une abondante végétation qui démarre en trombe à la montaison sans avoir eu le temps et l'espace nécessaire pour accomplir sa phase de croissance exponentielle au tallage va épuiser rapidement ses possibilités nutritives, faute d'avoir accumulé suffisamment de réserves dans ses racines -- et ce qui la limite brusquement par suite du déséquilibre PA / Racines, les racines n'ayant pu suivre le développement des parties aériennes -> ce qui a pour effet de provoquer un avortement massif des fleurs et on aboutit ainsi à un gaspillage monstrueux du travail du Végétal -
En semant espacé, on provoque ultérieurement une croissance progressive pendant la phase du tallage herbacé, et de sorte que les plants ont tout l'espace nécessaire pour effectuer leur flambée de croissance exponentielle pendant la phase du tallage herbacé - et qui provoque alors un très fort développement du système racinaire - et avec une forte accumulation de réserves dans les racines et qui permettra alors de faire face à la faim de N printanière au début du printemps --- et ainsi, on évite également les problèmes inhérents à la cime du tallage (à la montée -)

3833

=> Mon protocole technique d'expérimentation (réalisé en Beauce. sur 2,7 ares. (270m²) - en parcelles d'essai -

-> 15 Avril : semis de Trèfle blanc
-> 15 Juin : semis de blé d'Hiver dans la récolte précédente en train de mûrir - et à raison de 2 à 4 plants/m² -> (≃ 1 à 2 Kg de semences/ha) et les densités de peuplement variant en fonction de la vigueur de végétation des différentes variétés --
NB : 2 plants/m² => écartement de 70 cm x 70 cm -
4 plants/m² => écartement de 50 cm x 50 cm -
La densité moyenne de peuplement est de l'ordre de 3 plants/m² et que l'on obtient avec un écartement en tous sens de 60 cm x 60 cm -
en tout cas, il ne faut pas dépasser 4 plants/m² - sinon l'élongation excessive des pailles fera que le rapport grains (+ racines)/pailles sera diminué.
-> début Août : récolte du blé de l'année précédente. à la faucille dentelée -- (à mi-hauteur de paille --)
-> mi-Août : On fauche tout => les chaumes, le TB et les adventices et que l'on mulche sur place -- et on y ajoute les pailles et les balles obtenues après battage au fléau (et qu'on a mélangé avec quelques excréments humains et des cendres... mais en quantité très insuffisante pour décomposer ces pailles très dures --)
-> ensuite, on ne s'occupe plus de rien - jusqu'aux semailles et récoltes suivantes --

Le blé a été cultivé 3 ans de suite sur les mêmes parcelles sans assolement - et avec des rendements moyens
la 1e année : de 92 Kg/are à 100 Kg/are.
2e année : 108 Kg/are - à 120 Kg/are
3e année : 113 Kg/are - à 150 Kg/are
Sans aucun travail du sol, sans binage - sans buttage. sans desherbage - sans apport réel de fumure -
Rien qu'en laissant à ce blé la possibilité de réaliser sa flambée de croissance exponentielle avant l'Hiver - par un semis très précoce et suffisamment clair -
Avec ce système, on obtient généralement de 100 à 150 épis/pied de blé
jusqu'à 200 épis/pied de blé pour les variétés à (très) fort tallage semées à très grand écartement (70 cm) et les épis sont beaucoup plus volumineux que ceux qu'on obtient habituellement dans les conditions de culture classique.
jusqu'à 80 graines/épi et même parfois jusqu'à 100 graines/épi -
Si bien que dans ces conditions, des peuplements épis de l'ordre de 300 épis à 400 épis/m² sont amplement suffisants pour atteindre un excellent rendement - et c'est ainsi que pour les variétés à plus grande vigueur de végétation il arrive que 2 plants/m² puissent suffire pour assurer un rendement très élevé, et à fortiori lorsqu'on a affaire à des variétés à gros grains, et surtout que ce mode de culture a pour effet d'augmenter le poids de 1000 grains -

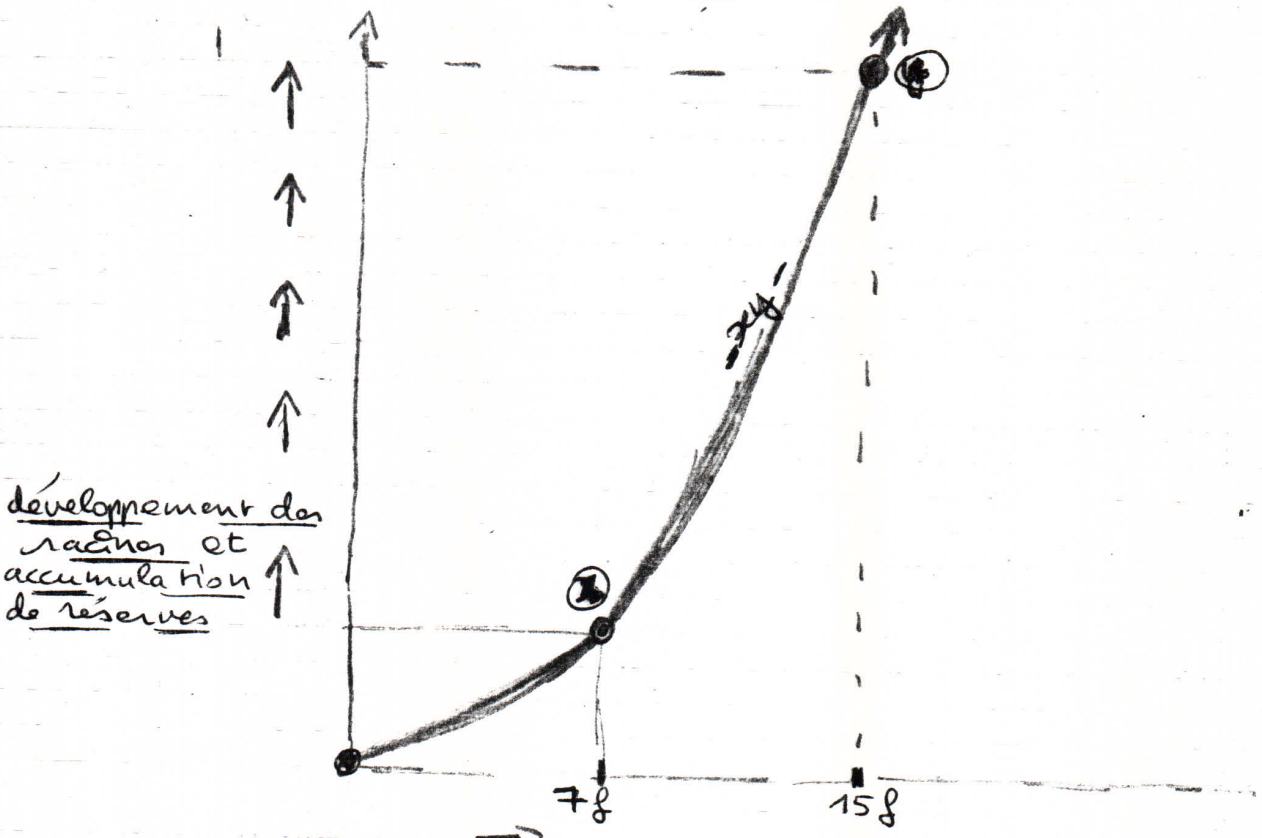
B234

→ on semant suffisamment tôt : fin Août, début Septembre et avec de grands écartements : 50 cm x 40 cm - soit ~~[illegible]~~ - une densité de peuplement de l'ordre de 5 plants / m² - le blé a alors suffisamment de temps et d'espace pour accomplir sa flambée de croissance exponentielle après le stade 7/8 feuilles --

NB on peut espérer obtenir 12 à 15 feuilles à l'initiation florale avant le début de la montaison --

⇒ on peut ainsi obtenir jusqu'à 50 à 100 tiges épiées / plant et 250 gr. de grains / pied - or, 250 gr de grains / pied x 5 plants / m² cela fait déjà un potentiel de rendement de l'ordre de 120 qx / ha de grains ---

NB : cependant que l'absence de couverture permanente du sol doit être compensée par une fumure abondante au fumier de ferme --



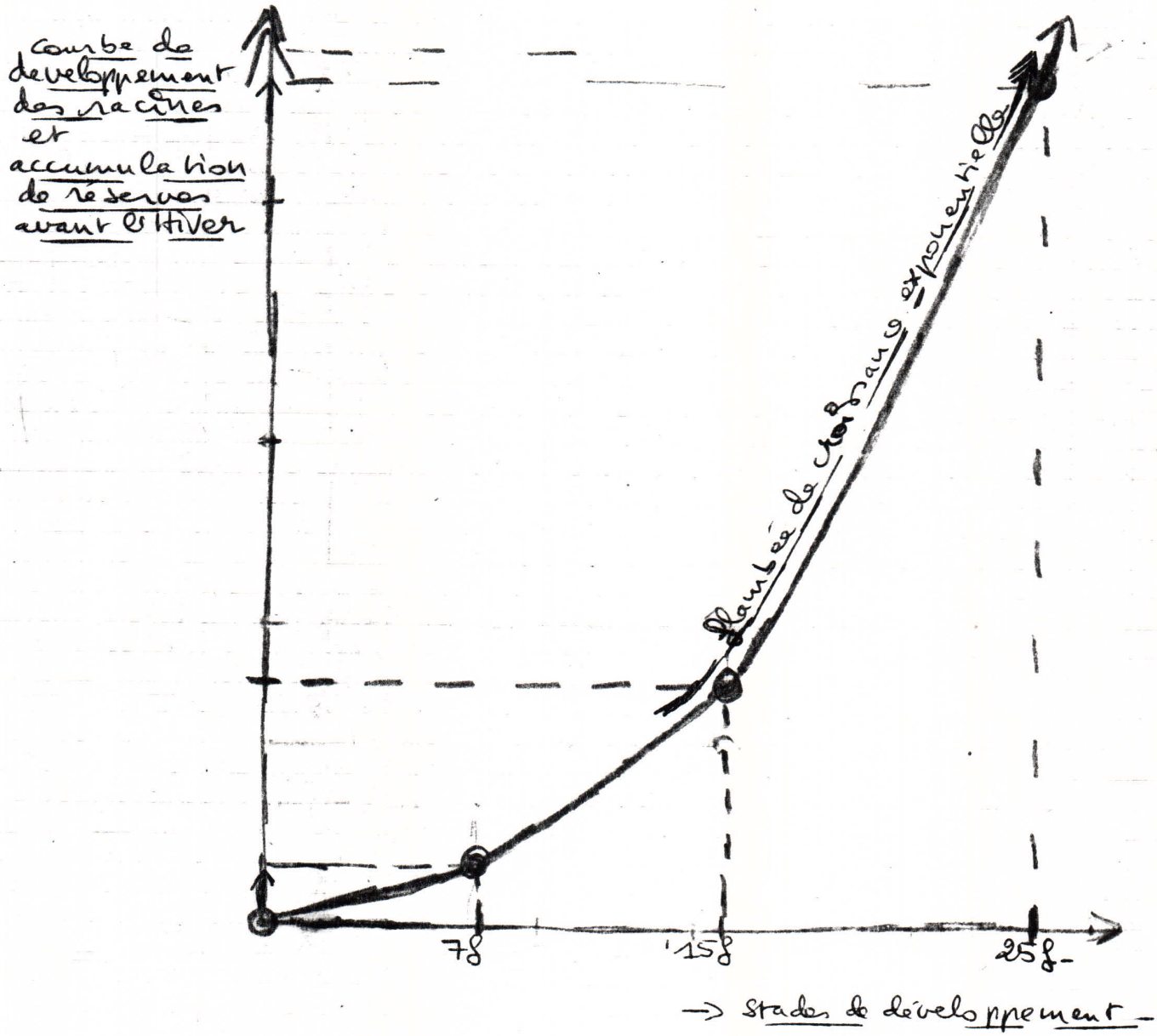
xy = phase de croissance exponentielle.
ou flambée de croissance exponentielle à partir du stade 7 feuilles -

Cette façon de faire est en fait issue d'un concept spacio temporel : il faut laisser à chaque plant et le temps et l'espace dont elle a besoin pour se développer pleinement.
Or, dans les conditions de culture classiques les blés sont semés tellement tard et tellement serrés que le tallage est bloqué au stade 5/6 feuilles - de sorte que la flambée de croissance exponentielle est escamotée 8236

NB : Bien sûr, il est bon de pratiquer la sélection massale et de ne ressemer que les grains les plus gros et qu'on a retiré des épis les plus beaux. On a intérêt à ne choisir que des reproducteurs élevés et qu'on a sélectionné parmi les meilleurs plants de blé.

La sélection massale, conjuguée à de très bonnes conditions de culture, peut permettre une forte amélioration génétique de la variété voire même aboutir à de véritables mutations qui finissent par créer, de génération en génération, des variétés à caractères tout à fait nouveaux et sans que l'on ait eu recours à l'hybridation.

et lorsque l'on ne sème que 1 à 2 kg de semences/ha, ce travail de sélection massale ~~[illegible]~~ est grandement facilité ---



NB : Dans ce type de culture, on recherche le stade 25 feuilles à l'initiation florale -- ou même à l'entrée de l'hiver, avant la phase de dormance hyémale -
le blé nécessite une somme de t° = 80 à 100°C par feuille bien sortie -

3836

=> La couverture permanente du sol réalisée par l'association Blé - trèfle blanc ensemencés + adventices spontanées est très favorable à la fertilité du sol => qui ne cesse de nourrir et de être nourri - -

L'association blé - trèfle blanc produit une biomasse racinaire supérieure au blé tout seul, ne serait-ce que parce que les plantes complémentaires, de par le fait d'une moindre concurrence entre elles, produisent bien davantage - - - et aussi parce que le trèfle blanc réalise un amendement azoté très efficace du sol et au grand profit du blé qui lui est associé - - -

L'essentiel est d'assurer au sol une couverture végétale permanente qui travaille le sol et nourrit la faune sans arrêt, tout en protégeant la structure de la surface du sol contre les intempéries.

Evidemment, le travail permanent de la végétation sur la faune implique la suppression des travaux du sol qui sont directement effectués par l'Homme ! En fait, si on analyse bien la situation dans les conditions actuelles de culture, les façons culturales classiques ne servent qu'à interrompre le travail effectué par les plantes et par conséquent n'aboutissent qu'à appauvrir la faune - - par suite de la diminution de la production biomassique de la végétation et de celle de tous les êtres vivants (micro-org, lombrics - - etc - -) qui vivent à ses dépends - - On aboutit ainsi à un véritable gaspillage d'énergie solaire et d'éléments fertilisants chaque fois que le travail des plantes est interrompu par les divers travaux du sol - - -

Le travail permanent de la végétation sur le sol est la clef de la fécondité de la faune, le secret de la réussite

Le travail d'un couvert végétal permanent est le seul moyen à la fois sûr, économique, puissant, rapide et simple pour réussir une reconversion biologique du sol dans les plus brefs délais

C'est ainsi que si on garde le sol toujours occupé par et couvert par de la végétation abondante, les cellules des corps microbiens vont pulluler et se renouveler sans cesse en fonction de la nourriture disponible et qu'ils trouvent dans la biomasse racinaire produite par la végétation en place - - - - Non seulement leur vie va mobiliser beaucoup plus d'insoluble du sol et du sous-sol et accroître ainsi l'épaisseur du sol arable, mais encore leur mort va laisser chaque année des dizaines de tonnes de cadavres microbiens, comme fertilisant organo-minéral de 1er choix - - -

NB : La masse moyenne de la population microbienne de la flore de décomposition peut atteindre au moins le 1/3 de la masse des MO mulchées - - et sans même parler de la flore symbiotique des racines des plantes - - on peut compter sur 6500 Kg de micro-org / ha et qui, avec un cycle de vie moyen de 1 mois, vont se reproduire 12 fois / an & soit 6500 Kg × 12 = 78 t et là où on n'en obtient que 6 à 7 t dans les conditions de culture classique - - - Or, cet Humus microbien est la clef de la réussite - Et sa décomposition très rapide libère une masse d'éléments fertilisants, disponibles pour les plantes -

0823

-> L'association de plantes compagnonnes blé + trèfle blanc (+ adventices spontanées) aboutit finalement à un éco-système qui rappelle un peu celui d'une prairie permanente, et la couverture permanente du sol favorise une riche vie microbienne active ainsi que la prolifération des vers de terre -
-> Si bien que ce système de culture permanente peut se substituer à l'assolement classique et faire revenir sans arrêt le blé sur lui-même. L'engrais vert - Trèfle blanc et adventices - associé au blé remplacent à la fois la jachère et les précédents légumineuses type prairies artificielles de luzerne ou prairie temporaire à flore variée - De sorte que le blé peut revenir sans arrêt sur lui-même, et sans que l'on ait besoin de jachère ou de précédent luzerne ou pré-temporaire et cela grâce à la couverture permanente du sol par une végétation abondante -
et le mulching de cette couverture permanente du sol - lorsqu'on la fauche après la moisson du blé, fournit un engrais vert garnit et auto-équilibré et riche en N et qui complète bien le mulch de pailles ou le fumier très pailleux que l'on va ensuite épandre en surface --
et le fait de mulcher les MO en surface, au lieu de les enfouir en profondeur, permet également de s'affranchir des têtes d'assolement à base de plantes sarclées (betteraves à sucre, patates...) qui supportent mieux que le blé les terres soufflées par l'enfouissement de MO fraîche ---
D'ailleurs, ces têtes d'assolement sont épuisantes pour le sol en effet, les betteraves à sucre etc.. laissent peu de biomasse décheumaire, sont exigeants en NPKCaO, et leur récolte remuent trop la terre et s'effectue souvent trop tardivement dans des sols détrempés, avec des risques accrus de compactage des sols et ce, tout en différant les semailles du blé qui va suivre ---- et sans même parler du fait que ces cultures "sarclées" déboucheront une grosse part du fumier et qui devrait revenir normalement au blé ----
-> Le mulching des MO en surface est également très efficace pour améliorer rapidement la structure de la surface du sol et qui bénéficie ainsi directement de la vie microbienne active -
L'abondance de la biomasse végétale décheumaire produite et mulchée sur place favorise un grand développement de la vie microbienne active et donc l'humus microbien (à ne pas confondre avec l'humus résiduel), par la libération rapide de ses "produits transitoires" (-> nitrates de chaux, de Mg etc... et polysaccharides de néo formation microbienne) peut produire une amélioration spectaculaire de la structure des couches superficielles du sol par un encollage fugace des particules du sol en très gros agrégats et ce, tout en nourrissant la culture en place par une libération massive d'éléments fertilisants (et qui proviennent surtout de la décomposition des cadavres microbiens..) -

0022

- aux conditions de culture et
- aux conditions pédo-climatiques locales --

⇒ les conditions de culture que je préconise - semis très précoces, peuplements clairs et couverture permanente de trèfle blanc etc --- ne peuvent être parfaitement valorisées que par des variétés à très grande vigueur de végétation :
- longue période de tallage et fort tallage
- montaison tardive
- fort développement des racines -
- pailles hautes (qui atteignent et dépassent souvent 1m50 de ht) -
- les chaumes portent souvent des grandes feuilles assez semblables à celles des roseaux.

⇒ fort indice de concurrence : les anciennes variétés à fort tallage, et à enracinement très puissant, à pailles très hautes, à grandes feuilles et à très grande vigueur de végétation sont beaucoup mieux armées pour lutter contre les adventices -

⇒ longue période de tallage due à un tallage précoce et à la montaison tardive - et qui favorisent un enracinement très puissant, et très travailleur à explorer le sol et le sous-sol et pour en solubiliser les minéraux et les oligo-éléments -
C'est en effet la densité et la profondeur de l'enracinement qui commandent l'intensité de l'exploitation du sol --

NB : les plantes à enracinement puissant sont toujours + riches en oligo-éléments ---
et plus résistantes à la sécheresse --

⇒ La montaison tardive permet aux plantes de prolonger leur phase d'initiation florale et pendant laquelle elles forment leurs ébauches d'épillets --- ce qui favorise la formation de grands épis avec davantage d'épillets --

⇒ Enfin, la montaison tardive s'effectue en sol mieux réchauffé et en jours plus longs donc avec davantage de C et de N disponibles - et au moment où le blé en a le plus besoin -
et c'est ainsi que la montaison tardive du blé lui permet d'échapper à la faim de N printanière et à une phase de développement végétatif où il y est très sensible --- Or, il ne faut pas perdre de vue que c'est pendant la montaison que le blé fabrique ses pièces florales : par conséquent, le nombre de fleurs et la grosseur des ovules dépendent étroitement des conditions pédo-climatiques pendant la phase montaison -

NB : en RF, le blé va utiliser 70 % de son N total, 80 % de son CaO et 95 % de son K_2O pendant la phase montaison qui démarre le 9 Avril et se termine le 12 Juin, pendant la pleine épiaison -- soit pendant une phase qui dure environ 2 mois -

Et 40 à 60 % des éléments fertilisants absorbés par le blé seront prélevés entre le 20 Avril et le 10 Mai, soit pendant une période qui ne dure que 3 semaines -

les blés poulards :

-> Bien qu'ils donnent une farine peu estimée en meunerie et en boulangerie, les pains de blés poulards ne montent pas, ils s'affaissent par suite du manque d'élasticité de leur gluten - ils conviennent bien pour la fabrication de galettes (et auxquelles ils donnaient un parfum réputé --) ou encore pour la semoulerie ou la confection de pâtes alimentaires et parce que les blés poulards donnent souvent un grain 1/2 dur (1/2 glacé) -

-> les blés poulards se caractérisent par leurs épis barbus en général très gros et très grands, bien carrés et presque toujours plus longs que ceux des blés tendres -- et ce sont des blés très rustiques et généralement très productifs, pourvu qu'on les cultive dans leur climat d'élection -
Ils sont en général un peu plus tardifs que les blés tendres - de sorte qu'on ne les cultive presque jamais en semis de printemps --

-> leurs pailles très hautes et leur très grande vigueur de végétation, conjointement à leur montaison très tardive, laissent présager un très fort potentiel de production --

NB :
les blés poulards appartiennent au groupe des froments tétraploïdes 2n = 28 - comme le amidonniers, les blés durs, les blés dits de Palestine et les blés alternatifs dits de Pologne - (T Polonicum) -
les 2 principaux centres de culture des blés poulards sont la Transcaucasie et la Péninsule Ibérique - leur culture a été surtout répandue en Espagne, au Portugal, en Italie en Bulgarie, en Grèce et en Turquie -- ils ont été également cultivés en France et en Angleterre et en Allemagne et jusqu'en Russie Occidentale mais à moins grande échelle.

Pour la France, et notre région, il faut choisir des variétés de blés poulards d'Hiver et qui soient également rustiques au froid et à l'humidité : hivernale --

(1) => le blé poulard dit d'Australie (ou : le blé jaune à barbes Desprez) - : ils étaient surtout répandus dans le Nord de la France et dans le Nord-Est en Lorraine dans la région de Nancy, ainsi que dans le Maine et Loire dans la région d'Angers - très rustique au froid et à l'humidité, il venait même en Grande Bretagne, et où il s'accommodait des argiles froides et tenaces --
Culture en plein champ en station d'essai dans les RP il donnait au siècle dernier jusqu'à 50 qx/ha de grain pour 100 qx/ha de pailles --

(2) => les poulards géants du Milanais :
Rustiques au froid et supportant bien les Hivers du Nord Est de la France.
Donne un rendement très élevé en grains et BEAUCOUP en pailles.

③ → le poulard blanc lisse :
jadis répandu dans le Gâtinais et le centre de la France -
Variété rustique et productive, et bien adaptée aux terres médiocres et calcaires comme on en trouve en Champagne crayeuse - -

④ ⇒ La rouette de Lausanne : (ou rouge d'Auvergne) -
supporte les conditions pédoclimatiques montagnardes et où elle arrive à venir en terres fortes et humides
elle résiste aux intempéries de toutes sortes
Très anciennement cultivée - on en a retrouvé des restes calcinés dans les cités préhistoriques suisses)
elle fut jadis très répandue en Suisse en Europe Centrale et jusqu'en Russie Occidentale
Elle donne de gros épis rouges et avec des barbes rousses -
Elle a été très répandu en Limagne - -

NB :
Les autres variétés de blés poulards sont plutôt de type alternatifs et elles souffrent des hivers rigoureux du Nord Est de la France - -
→ le poulard à 8 rangs (?).
→ la Pétanielle Blanche (ou Hybride Galland) variété d'hiver, mais qui craint le froid et ne supporte pas les argiles compactes sans calcaire - jadis cultivé dans la Drôme -
gros grain blanc (variété italienne).
→ la Pétanielle Noire de Nice
variété alternative et qui ne supporte guère les hivers de la RP -
→ le blé dit de Miracle (Osiris) - blé égyptien -
variété alternative et très peu rustique au froid et à l'humidité : en Limagne, elle donnait toujours des rendements inférieurs aux autres poulards -
et ce, malgré ses épis composés - -
→ Colose de Razgrad (variété Bulgare -).

NB :
Les blés poulards ont tous des épis très fertiles souvent de 30 à 35 épillets et qui contiennent fréquemment 4 à 5 gros grains / épillet.
parfois jusqu'à 6 à 7 grains / épillet - -
→ si bien, qu'en très bonnes conditions de culture, on peut espérer jusqu'à 100 - 150 grains / épi - sans même parler des épis ramifiés des groupes de poulards type Osiris - -
→ et le poids unitaire du grain est très élevé : de 57 gr à 72 gr pour 1000 grains suivant les variétés et les conditions de culture - -
Dans ces conditions, des densités de peuplement de l'ordre de 250 épis / m² seront plus que suffisantes -
De sorte qu'un peuplement de 175 plants / m², avec un écartement de 0m80 x 0m80 en tous sens pourra alors suffire - - dans le cas d'un semis effectué au solstice d'été - - -
NB : les densités de peuplement doivent être ajustées à la vigueur des variétés : pour les variétés de blé tendre à faible vigueur de végétation on sèmera 3pl/m² et avec un écartement de 60 cm x 60 cm - 3241

Les capacités de tallage
des blés semés à très grand écartement.

→ Déjà dans l'Antiquité, Pline l'Ancien mentionnait l'existence de touffes de blés très prolifiques, qui portaient jusqu'à 400 épis / pied ce qui fait du 15000 à 20000 fois la semence)
et Néron avait reçu de ses fermiers une plant de blé qui était composé de 360 épis à lui tout seul.
et qui provenait de son domaine de Byzacium -
En France, des agronomes et des gens dignes de foi Duhamel - Davy - Neufchateau - Tessier ---
ont vu des touffes de blés et qui portaient de 100 à 300 épis / pied. ---
et de même pour ce qui est de la fertilité des épis -
En 1851, Haller parvenait à obtenir jusqu'à 80 épis / touffe et jusqu'à 123 grains / épi de blé -
→ A la fin du siècle dernier Grandeau, Desprez et Devaux parvenaient à obtenir ~~des épis~~ contenant 90 grains / épi en moyenne.
et jusqu'à plus de 4000 fois la semence -
avec des rendements de l'ordre de 70 qx à plus de 100 qx / ha
Certains pieds arrivant à porter jusqu'à 105 épis / pl et 8000 grains (= soit presque 100 grains / épi -).
NB : Dans l'Egypte Antique, il était également très courant que les épis de blés donnassent en moyenne 100 grains / épi et avec des hauteurs de pailles qui atteignaient 7 coudées -
« Dans un sol convenable, écrit le Dr. Grandeau en 1886, chaque grain de blé devrait donner au moins 50 tiges de 50 épis (de 50 grains chacun) et chaque plant pouvant couvrir un cercle de 33 cm de diamètre --- » --- soit 9 plants / m²
→
→ Sans même parler de la fertilité exceptionnelle de certains types de poulards à épis composés comme le blé miracle Osiris -
et dont les épis peuvent contenir 200 à 300 grains épis, jusqu'à 320 graines / épi -
En 1941, le Dr Sauvageot, à Boissy-St Léger en Seine et Oise avait obtenu jusqu'à 6375 grains / grain semé
et avec un rendement de l'ordre de 265 gr de grains par plant -
les pailles mesurant 1m50 à 1m80 de haut
chaque pied portant en moyenne 10 à 50 épis.
et chaque épi contenait de 150 à 294 graines -
Certains plants portaient jusqu'à 71 épis / pied.
→ Sur un petit carré de 5 m²,
il en avait retiré jusqu'à 8 kg de graines - et ce, malgré les attaques de rouilles -
Reporté à l'Ha, cela correspond à des rendements de l'ordre 160 qx / ha (!) --
NB : le blé Osiris, lorsqu'il est semé suffisamment tôt, c'à d dans la 2e Décade du mois d'Août, et en sol suffisamment riche peut donner jusqu'à 80 à 100 épis / pied

B 242

cependant que les épis du blé Osiris dégénèrent (*) très rapidement en terres pauvres et sèches - ou lorsque les semis sont trop serrés --

Cf
les expériences effectuées en Provence avec la Touzelle ordinaire et dont les épis passent de 8 cm à 16 cm de long et de 40 à 86 grains/épi lorsqu'on les sème à grand écartement --

NB
(*) dégénèrent, c'est qu'ils perdent leur caractère ramifié --

⇒ même en cultivant une variété de blé tendre ordinaire, le rendement peut atteindre 8000 à 10000 fois la semence -- et plus de 100 qx/ha - en très bonnes conditions de culture --

Dans ces conditions, un homme adulte peut arriver à se nourrir sur 200 m² pour ce qui est de ses besoins annuels en blé - et en comptant sur un besoin de 180 à 200 Kg de blé/an/adulte - et qui est alors satisfait par un rendement de 90 à 100 Kg / are --
mais à condition qu'il accorde à cette céréale les soins qu'il ne refuse pas aux légumes - et notamment pour ce qui est des semis effectués à la main et à très grand écartement - le blé devrait être semé grain par grain et à très grand écartement, et comme on fait pour toute plante potagère --- et quitte à devoir les biner et à les sarcler par la suite ---
Si on veut obtenir de hauts rendements en blé, il faudrait lui donner les mêmes soins potagers que pour les légumes c'est qu'il faudrait le cultiver dans un système de culture jardinatoire et comme le faisaient jadis les Chinois, et les civilisations néolithiques des cités lacustres suisses --- Dans le Piémont italien, les céréales étaient également intégrées dans un système de culture jardinatoire - jusqu'au début de ce siècle --)

→ le tallage = phénomène fondamental de la physiologie des graminées, en est une composante essentielle du rendement -
Or, là où certaines espèces de RGA arrivent à produire jusqu'à 1215 tiges / pied, le blé cultivé dans les conditions de culture classique n'en porte souvent que 2 ou 3 et rarement plus de 5 -
→ Je ne sais pas rendre de vue que toutes les phases de développement des céréales sont en raison directe de la formation des racines adventives - Autrement dit, autant de racines complémentaires - autant de générations d'épis - 3243
et de même pour ce qui est de la longueur du tissu feutré du chevelu racinaire et qui conditionne la fertilité des épis : or il peut atteindre de 50 cm à 2 m de profondeur, là où il n'atteint que 5 à 6 cm de long en conditions

(NB : Les avoines, avec leur système racinaire dit pseudo fasciculé, ont des racines 2 fois plus abondantes que celles du blé et 6 fois plus abondantes que celles de l'orge du moins en condition de culture classique -- car elles sont moins pénalisées que le blé dans le cas de semis trop serrés --)

➡ Chacun sait qu'une plante cultivée dans de mauvaises conditions par ex sur un sol trop pauvre ou, ce qui revient au même, sur une surface trop restreinte - comme c'est le cas des plantes cultivées en pot = souffre, s'étiole et dégénère - et il en est de même pour les plants trop serrés, par ex, lorsque l'on laisse trop longtemps entre des semis de pépinière prévus pour être repiqués et dans lesquels les plants n'ont pas entre eux un espace suffisant pour le développement normal de leurs racines cette atrophie, déjà importante pour les pl à racine pivotante comme les carottes ou les laitues et que l'on a bien soin lorsqu'elles commencent à grandir, d'éclaircir ou de repiquer, devient encore + sensible quand il s'agit de pl à racines fasciculées ou adventives comme l'asperge le poireau le fraisier et que l'on plante alors en raison de ce fait, avec un grand intervalle entre les pieds ---
Or, le système classique de culture conduit à la dégénérescence des plants par étiolement et cela est dû essentiellement au manque d'espace entre les plants : il suffit d'examiner un champ de blé semé suivant la méthode habituelle pour se rendre compte que les plantes présentent toutes les caractéristiques des végétaux étiolés : maigreur des tiges, faiblesse et pâleur vers la base, fragilité excessive aux maladies et aux parasites et finalement la verse et qui est due à une faiblesse de la base des tiges --
Enfin, les peuplements trop serrés, en hâtant la phase montaison, provoquent une crise de tallage très intense et qui provoque alors une avortement massif des fleurs -- : par suite de la concurrence accrue par la montaison trop rapide.
→ Une plante sur terrain pauvre ou mal cultivé dégénère et accélère son cycle d'évolution et hâte de fructifier - et c'est ainsi par ex que des épinards montent à graine en 17 jours seulement. et c'est aussi le cas du blé lorsqu'il a été semé trop serré
→ et c'est ainsi que le cycle de végétation du blé cultivé espacé à très grand écartement est plus long de 2 à 3 semaines =
ce qui présente l'avantage de lui donner davantage d'insolation donc davantage d'énergie solaire davantage de racines - donc plus de qualité et, plus la plante est mieux enracinée, plus elle est riche en oligo - éléments --

B244

Conclusion :

-> le tallage resulte du développement des racines secondaires et de leurs ramifications, qui, par suite de l'équilibre entre les tiges et les racines amène obligatoirement l'apparition de ramifications (de talles) d'autant plus nombreuses que le développement des racines est plus considérable.

Après la disparition des racines pivotantes, les racines secondaires appelées fasciculées parce qu'elles forment un faisceau, prennent un développement d'autant plus important que la plante dispose d'un espace plus grand.

-> L'importance du tallage, càd le nombre de talles est proportionnel au développement des racines et dépend, avant tout, de l'espace de terre laissé à chaque plant pour développer ses racines, et ensuite de l'époque à laquelle on a effectué le semis : plus on hâte le développement des racines, plus le tallage est important. Par conséquent, il y a intérêt à semer tôt.

-> le développement des racines se faisant dans un cercle de 30 cm de diamètre, pour un semis effectué en Octobre, il faut laisser entre chaque plant une distance minimale de 33 cm x 33 cm en tous sens.

NB :

du maïs, semé à 80 cm x 80 cm d'écartement en tous sens à raison de 1,5 plant/m², puis binée et buttée a donné jusqu'à 8 panicules / pied.

Il est possible, par des procédés de sélection massale à la portée de tout le monde, d'augmenter progressivement le rendement des récoltes dans des proportions énormes.

il suffit de choisir dans le champ
- les plus belles touffes, càd celles qui présentent le plus grand nombre d'épis.
- parmi ces touffes, choisir les plus beaux épis
- parmi ces épis, choisir les plus gros grains.

couper alors avec des ciseaux les 2 extrémités de chaque épi le haut et le bas, les grains qui s'y trouvent étant moins gros que ceux de la partie centrale de l'épi - ensuite on frotte les parties centrales des épis entre les paumes des mains.

Cf les expériences de Hallet :

en 5 ans de sélection massale le rendement était passé de 282 grains / pied (47 grains / épi x 6 épis) à 9 840 grains / pied (123 grains / épi x 80 épis / pied.)

BEHS

expériences sur la puissance du potentiel de multiplication du blé :

→ en 1776, Philipp Miller, célèbre botaniste, alors directeur du Jardin de Cambridge, voulut constater par une expérience précise jusqu'à quel degré pouvait aller la puissance prolifique du blé, et sachant bien, comme tout botaniste accompli, que cette faculté reproductive est considérable -

Donc, en Juin 1776, Miller sema 1 grain de blé - 1 seul, dans une terre fertile et bien préparée -

- le 5 Août suivant, il divisa la touffe produite à cette époque en 18 parties et repiqua chacune d'elles séparément et nettement isolée des autres ...
- entre le 30 Septembre et le 15 Octobre, il arracha de nouveau ces 18 pieds, les divisant en 67 parties et qu'il replanta -
- enfin, au printemps, entre le 25 Février et le 30 Mars les 67 pieds furent arrachés et encore divisés en 500 touffes - ces dernières étant définitivement repiquées en vue de la production de grain -

Cette récolte eut lieu début Août, fournissant 21 109 épis et qui contenaient 576 840 grains de blé, très beaux et de qualité supérieure, et la récolte pesant 21,586 kg - pour 1 seul grain semé -

et chaque touffe ayant donné en moyenne 43 épis / pied - mais chaque épi ne contenant en moyenne que 28 grains.

576 840 fois la semence !! -

Ce récit a été rapporté par Senant - Bellenoux, et qui a lui-même tenté l'expérience :

→ le 12 Juin 1903, il sema 20 grains de blé à 10 cm d'intervalles en tous sens -

- le 9 Août, il choisit le plus beau pied, le divise en 26 jets et qu'il repique (2 mois après le semis) -
- le 8 Octobre, nouvelle division en 82 jets -
- le 3 Mars 1904, les 82 pieds donnent 604 nouveaux plants -

Il y avait donc déjà, en Mars 1904, 604 pieds fournis par 1 seul grain semé en Juin 1903 - Ils couvraient 50m linéaire, à raison de 12 pl / m -

en Avril Mai binage et buttage - le tallage, qualifié d'exubérant par Lauten, fournit un nombre énorme de tiges de 1m 70 de ht souples et résistantes -

La récolte de ce unique grain donna 28 388 épis et 709 700 grains, et qui pesaient 31 kg 795 gr - soit 47 épis / touffe - et 26 grains / épi -

Poids de 1000 grains = 42 gr ...

→ Diverses autres expériences confirment les premières et avec 545 à 588 épis / m² et des poids moyens de grains de 1gr10 à 1gr13 / épi - cela correspond à des rendements supérieurs à 60 qx / ha - et qui ont été obtenus en ne semant que 250 graines / ha au maximum -, ce qui ne fait que 12 gr de semence / ha - - - Ouvrir déjà l'intérêt de cette pratique en cas de grave pénurie de semences -

NB :

Evidemment, à chaque repiquage, il faut pratiquer l'habillage des touffes - pour rééquilibrer le rapport PA / R - et compenser la rupture des racines -

De même, l'écimage produit par le broutage des moutons à partir du stade 4 feuilles ...

essor de végétation et un tallage encore plus abondant. et c'est ainsi que l'écimage produit par le bétail sur de l'herbe favorise également son tallage, et ce qui fait dire que c'est la pâture qui fabrique le pâturage -

→ Evidemment, on ne peut repiquer indéfiniment une plante sans retarder considérablement sa croissance --- et sans même parler du fait que le repiquage sensibilise trop les plants à la sécheresse. les épis des plants repiqués début Mars ne contiennent que 26 à 28 grains / épi --- etc --

et c'est ainsi que certains nous posent de remplacer les repiquages par des buttages répétés tous les 15 jours. et qui ont pour effet de multiplier le tallage par 2 ou 3, donc de doubler ou de tripler le tallage par suite de la formation d'un nouveau noeud de tallage à chaque buttage, grâce à la création d'un nouvel étage de racines --- et une vigueur constamment accrue -

Mais en fait, il s'agit plutôt de buttages très légers, réalisés progressivement par une série de binages effectués tous les 15 jours - et ces binages devront être suffisamment superficiels pour ne pas abîmer les racines traçantes du blé -

En outre, cette succession de binages permet de éviter l'encroûtage de la surface du sol, et de lutter contre l'évaporation des couches superficielles du sol, et tout en favorisant la pénétration des rosées nocturnes dans la terre -

Enfin, les binages, en évitant l'asphyxie du sol et en diminuant l'évaporation, favorisent le développement de la vie microbienne active et avec une production annuelle de 8T de cadavres de bactéries / ha-an --

→ En France, la date limite des semailles devrait être fixée aux premières pluies d'équinoxe. et lorsque les pluies viennent plus tôt, on devrait semer dès la pleine lune d'Août --

NB :
les plants de blé qui ont atteint un stade de végétation assez avancé ne craignent pas la sécheresse --- mais on craint le hâle sur les trop jeunes plants.

→ La date normale des semailles de blé devrait se situer du 15 Août au 10 Septembre dans la R.P.
et on ne devrait jamais semer après le 21 Septembre -

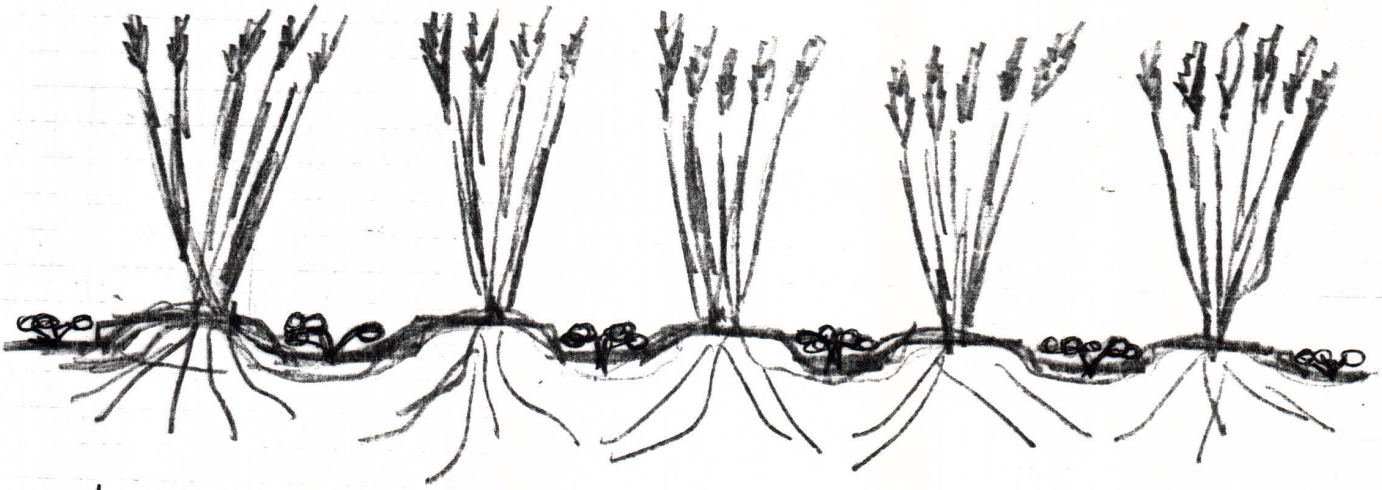
les densité de peuplement :
les écartements devraient être de :
50 cm x 33 cm 6 pl/m² en moyenne (3 Kg de semences)
et aller de :
- 50 cm x 25 cm 8 pl/m² (4 Kg de semences) à
- 50 cm x 40 cm 5 pl/m² (2,5 Kg de semences) -
les densités variant en fonction de la date des semailles et de la vigueur de végétation de la variété utilisée -

3247

→ les systèmes de culture jardinatoires

→ le système que je pratiquais il y a 10 ans - et en mixant un peu les méthodes de culture africaines ...

au semis, les graines sont installées dans des sillons tracés à la houe - semées très superficiellement à 1/2 cm à 1 cm de profondeur et recouvertes de compost dans le sillon - et le fait de ne mettre du compost que dans le sillon permet une localisation optimale de la fumure pour le début de la croissance du blé - les graines semées fin Août (début Septembre) sont espacées de 50 cm × 40 cm - ou 50 cm × 33 cm ce qui fait une densité de 5 à 6 plants / m² et 3 kg de semences / ha -



binages précoces et buttages lorsque les plants ont atteint 20 à 25 cm de ht ...
après le dernier buttage (fin Mars) semis de lentilles ou de trèfle blanc. minette entre les buttes - - -
NB les lentilles sont semées fin Mars -
le blé, récolté début Août en RE.
était ressemé dès que possible après la moisson - si possible dès la 1e quinzaine d'Août -
L'engrais vert était alors roulé dans les sillons et dans lesquels on semait le blé -
le fond des sillons maintenant quelques vestiges de l'Humidité dans la terre en été - et qui étaient conservés le mieux possible par un mulching d'engrais vert fauché sur place et mélangé au compost - (paille + excréments humains - -) - -
le mulching était épandu en surface juste après les semis.
NB : ensuite, les binages.
3 ou 4 buttages seront effectués avant l'hiver et pour favoriser le tallage, et aussi pour enterrer les adventices d'Automne qui poussent sur la ligne - - B2/8

=> le système de couverture végétale permanente inspiré de la Méthode Fukuoka -

Le trèfle blanc est semé mi-Avril
le blé est semé vers le 15 juin dans la récolte précédente en train de mûrir -
Moisson du blé : début Août -
Vers le 15 Août on fauche tout, adventices, TB et on mulche sur place avec la paille -
Puis on ne fait plus rien jusqu'aux prochaines semailles --
-> Ce système permet au blé d'accumuler un maximum de Carbone C et un maximum d'Azote N -
grâce au semis très précoce et à l'association avec le trèfle blanc -
et on peut d'ailleurs considérer que le trèfle blanc est le moteur du rendement du blé :
Cf les expériences de Virtanen prix nobel de chimie et qui avaient démontré qu'en sol très pauvre, le rendement du blé pouvait être doublé par l'association avec le trèfle ---
et le semis très précoce, en faisant bénéficier au blé des jours de longue durée et à forte intensité lumineuse, et par l'allongement de la durée de son cycle végétatif à plus de 13 mois lui permet d'exprimer son potentiel de rendement.
Bien entendu, les semis très clairs - sont indispensables pour maintenir en bon état le potentiel de rendement permis par le semis précoce.
écartement minimum : 60 cm x 60 cm
soit une densité maximale de 3 plants /m²
et 1,5 Kg de semences /ha -
au lieu des 160 Kg de semences /ha qui sont habituellement utilisés en culture classique --
NB : pour les blés à grande vigueur de végétation (pailles hautes etc -- et fort tallage) l'écartement doit être porté à 80 cm x 80 cm soit 1,5 pl /m² -
Seuls des bonnes conditions d'implantation - avec des semis suffisamment précoces et clairs laissent suffisamment de temps, et d'espace au blé pour qu'il puisse réaliser sa flambée de croissance exponentielle --
-> Dans ces conditions, et si les conditions pédo-climatiques sont favorables, l'objectif de rendement à atteindre peut être fixé à 140 qx /ha et qui -> peut être obtenu avec moins de 2 Kg de semences /ha -
cela fait 8000 fois la semence ---
et si on atteint ou dépasse un rd de 100 qx de blé /ha - on a assez suffisant alors largement pour la nourriture annuelle d'un adulte et en investissement moins de 40 gr de semences --
NB et quant on pense que pendant la dernière guerre la carte T (de rationnement) ne donnait droit qu'à 80 Kg de blé /personne - an lors des plus pénibles restrictions à Paris -- on peut imaginer que l'utilisation de très faibles doses de semences (140 gr /personne/an) peut rendre les plus grands services en période de pénurie et de disette 8949

En effet, en cas de mauvaise technique de culture, en utilisant jusqu'à 200 Kg de semences / ha pour un rendement de 30 qx/ha - (15 fois la semence) le besoins annuels d'une personne seront de plus de 6 ares de blé et de 13 à 14 Kg de semences ⊛ pour obtenir 180 Kg de blé sur 650 m². -
Tandis qu'en très bonne technique de culture, on se contentera de 2 ares et de 40 gr de semences - et pour obtenir plus de 200 Kg de blé sur 200 m². -
NB ⊛ ce qui enlève déjà 1/6 de la ration de la carte T. sacrifice trop pénible en période de famine - -
NB ⊛ des expériences effectuées dans la région de St Pol de Léon en Bretagne avec des semis à très grand écartement avait déjà donné en 1855, et après sélection massale d'une récolte précédente à grand écartement et qui avait déjà donné de très beaux grains on avait obtenu 556 gr 532 de grains / grain semé - alors que la moyenne du rendement ordinaire en France n'était que de 7 à 8 gr de grains / grain semé - (12)

les produits transitoires -
L'Humus microbien ?
Les bactéries du sol se renouvellent toutes les 3 heures au nombre de 2 à 10 milliards / gr de terre contiennent notamment **5% de phosphore** et de la **magnésie** complémentaire du phosphore dans la formation de la nucléine -
et l'azote contenu dans les cadavres microbiens s'y dégrade assez lentement, progressivement passant de l'état albuminoïde à l'état amidé puis ammoniacal, avant d'être transformé en nitrates directement assimilables par la plante par les bactéries nitrificatrices - - - et qui sont alors progressivement absorbés par la plante au fur et à mesure de ses besoins -
et c'est ainsi que depuis des temps immémoriaux, poussait le véritable blé - - -

B250

Le semis précoce :

Le blé est une espèce vraiment très rustique, comparée à d'autres :
Cf l'étude publiée par le biologiste américain T.B Thorpe en 1857, sur le pouvoir exceptionnel, unique, que possède le blé de germer dans des conditions où toute autre vie végétale est détruite et
Il est bien connu que le blé est capable de germer dans la neige en train de fondre -
-> un grain de blé, pris dans la glace épaisse d'une rivière gelée, germa au début du printemps et fit jaillir de sa dure prison de glace une lame verte de 3 à 4 cm de long, tandis que ses racines, cherchant la boue du fond se frayaient un chemin au cœur même de la glace - - -
Ailleurs, des champs ensemencés en blés, et recouverts pendant des semaines et des mois par les inondations qui avaient étouffé toute autre vie végétale, donnèrent d'abondantes récoltes - - -
Le blé est vraiment une plante peu exigeante, à tous les niveaux, comparée à d'autres et elle offre une grande résistance au froid et à l'humidité -
Cependant, plus les objectifs de rendement seront élevés, plus les exigences seront grandes - et, dans ce contexte, la maîtrise de l'eau en période hivernale est un élément qui doit toujours rester présent à l'esprit, notamment dans les terres qui se ressuient mal -
Et surtout, en aucun cas, on ne doit exposer de trop jeunes plantules à une humidité surabondante.

« Les meilleurs managers, instruits par de longues expériences, méprisent les semailles tardives -
Ainsi que le fait remarquer Hésiode il faudrait labourer et semer le blé lorsqu'il fait encore beau temps -
Sinon, on risque de exposer les semences et les trop jeunes plants de blés à la merci des extrêmes humidités et c'est ainsi que les semailles trop tardives aboutissent à semer le blé dans un froid bourbier inondé d'eau - - -
Or, le vice des eaux stagnantes dépasse en malice tout ce qu'on peut imaginer car elles finissent par faire pourrir la semence et par noyer les jeunes plants qui viennent tout juste de naître -
et dans ce cas, il n'y a plus qu'une seule solution il faut alors aider les eaux des champs ensemencés par des réseaux de drainage préalablement installés ou alors effectuer des semailles sur des labours de drainage en billons sur-élevés - - -
En agriculture, on ne peut pas perdre les saisons sans dommage : les fautes de temps qui amènent à semer le blé trop tard, à contre-saison, sont quasiment inépardonnables -

B251

le trop tarder en fait le labourage et de semailles est même entière du ménage
Si tu veux bien moissonner,
ne crains point de trop tôt semer
et c'est soigneux la terre que de la labourer hors saison.
- Olivier de Serres -

NB le blé ne germe que lorsque la T° dans la terre atteint ou dépasse 5 à 6°C --

=> NB 8
=> La semence doit être déposée grain par grain, à la main (et cela bien qu'il serait facile d'adapter un type de semoir adapté à ces conditions de culture.)
Le geste de confier la semence à la terre doit être effectué par la main de l'Homme lorsqu'il s'agit de cultures à très grand écartement.
Ce travail, qui paraît considérable ne demandera en fait qu'1 journée de travail / ha.
(2 journées au maximum s'il s'agit d'une personne peu expérimentée ---) ---
mais il faut quand même se faire un trajet de 15 à 20 km à pied à travers tout le champ -

La date optimale des semailles de blé d'Hiver à la ferme de la Garrigue (Pyrénées Audoises) dans le département de l'Aude - à 350 ou 400 m d'alt. il gèle fortement dès la mi-Novembre
Par conséquent la date limite des semailles de blé doit être fixée vers le 15 Septembre 30 Septembre -
c'à d 6 à 8 semaines avant les 1ères gelées -
mais en fait, on devrait semer à partir du stade épiaison - floraison de la récolte précédente, les dates des semailles s'échelonnant alors entre le 22 Mai et le 21 Juin --
Evidemment, on choisira des types d'Hiver - les types alternatifs risquant de monter avant l'Hiver.
NB 8
Le blé d'Hiver Vilmorin 27 même semé en Avril dans la RP ne montera pas avant l'année suivante -
quant aux blés 1/2 alternatifs - il vaut mieux les semer en MAI pour éviter tout risque de montaison
-> En règle générale, on sèmera les blés d'Hivers après les millets et les haricots (*)
seulement lorsque la terre est suffisamment réchauffée et ne pas oublier que les terres lourdes et argileuses se réchauffent moins vite au printemps que les terres légères --
(NB 5 *) le Haricot craint beaucoup le froid et ne germera que si la T° du sol est supérieure à 10°C et il est très sensible à la gelée - Il est donc inutile de tenter de le semer trop tôt en pleine terre.
il redoute particulièrement les terrains froids et humides ainsi que les sols trop calcaires -
(et il ne supporte que difficilement les MO fraîches --)
en pleine terre, les haricots ne seront semés qu'à partir de début MAI - les semis trop précoces risquant de mal lever, selon de nombreux auteurs -

De toute façon, les haricots semés trop tôt risquent de végéter et sont bien souvent rattrapés par des semis effectués 15 jours plus tard dans un sol mieux réchauffé ---
L'erreur que commettent la plupart des jardiniers débutants est de vouloir semer ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ leurs légumes ~~[illegible]~~ trop tôt au début du printemps
Il faut attendre que le sol soit suffisamment réchauffé pour que la germination et la levée soient rapides. Dans le cas contraire, la levée est irrégulière, les jeunes plants souffrent et ne se remettent jamais complètement de ce mauvais départ -- d'ailleurs un semis trop précoce peut également provoquer la montée à graines trop prématurée de certaines plantes (betteraves, bettes, scaroles, chicorées --) ---

=> Donc, la saison des semailles en grande culture ~~[illegible]~~ ~~avec les céréales d'été~~ et ~~qui seront semées début MAI~~
s'échelonne ainsi :
- ~~[illegible]~~ mi Avril avec les semis de trèfle blanc et minette.
- ~~[illegible]~~ début MAI pour les millets / haricots --
- Enfin, on sème les céréales d'Hiver à partir du 22 MAI et en terre suffisamment chaude -
- et on termine avec les variétés 1/2 alternatives le 21 Juin : avec une période végétative qui correspond en jours décroissants après le solstice d'été, même les variétés 1/2 alternatives ne monteront que l'année suivante ------

-> blé barbu du pays de Sault -
d'Hiver -
pailles hautes - (?) bonne qualité boulangère -
- grain assez gros -
pays de Sault
- ht plateau de 700 à 800m d'altitude -
pin à crochets ----------
sol calcaire, plutôt argilo-calcaire -

B253

→ Sept 85. Entreprises agricoles. ECONOMIE.
Août 1985 - 1,13 à 1,15 F le kg - 2F50 en Agricult bio.
les céréales occupent 30 % de la SAU.
France : 1er producteur de céréales et de blé de la CEE
assure 44% de la prod. de la CEE.
près de 5 millions d'Ha, la 1re prod française de loin.
→ 16% de la SAU France
le grand BP (Ile de France, Champagne Ardennes Picardie, Nord
Centre et Hte Normandie possède 51,5% des surfaces en blé et
donnent 57% de la prod. en 1984.
technique : semis précoce début Oct dense, apport de N au stade (A)
choyer le stade B (N, CCC, desherbage ...) + fongicides -- paysans
en contrats de multiplication : prime de 800F/ha.
En 1984, avec la prime de multiplication, le blé est payé
118F/q soit 10F de + qu'un blé ordinaire - en plaine de Niort
Produit 8309F/ha : semences 541F (N) 612F (PK) 503F.
desherbage 202F insecticide 65F fongicides 250F
Total charges proportionnelles (operationnelles) 2173F.
marge brute : 6136F. objectif de Rd : 65 à 70 qx/ha -
jusqu'à 80 qx/ha avec Beauchamp --
Tout doit être semé le 1er Nov - difficile derrière maïs-grain
pas de pb derrière tournesol ou maïs ensilage -
(sols) argilo-calcaires peu profonds 20-30 cm. sur calcaire
fissuré - labouré, tassé au cultipacker et semis.
150 kg/ha
fumure de fond 80 P et K. + beaucoup de fumier sur
tête d'assolement (maïs f ou tournesol).
desherbage au stade 3f - rien au printemps, sauf
contre le gaillet.
N 60 N tallage, 80 epi 1cm, 40-50 N après le 1er Noeud
pas de CCC malgré les 200 N sur maïs précédent.
moy 185 N/ha -
2 fongicides 1-2 noeud puis à la montaison --
eventuellement irrigation d'appoint si on cult. le maïs.
1984 = printemps sec le blé à reçu
400 mm mi Avril à la montaison.
400 mm fin Mai juste avant l'épiaison --
en irrigué rd > 12 qx/ha
suppl.

" face à l'augmentation des charges et la baisse des prix
il n'y a pas d'autre solution que d'augmenter les rd.
NB Ds un m̄ région, les charges proportionnelles varient
peu d'une exploitation à l'autre : les diff de rd entre
les exploit. (+ importantes que les diff de rd entre années)
ne sont pas liées à l'emploi massif de produits chimiques
il ne suffit pas d'apporter cela à sa cult, mais au
bon moment - et améliorer les conditions d'implant.

Orse : 65 qx/ha pour couvrir les charges
→ { le rd moyen de l'enquête 1984 a été de 83,3 qx/ha
rd 15% sup à l'année précédente -
75 qx/ha de charges en 1985
Charges proportionnelles : 2213F. et ne représentent
que 1/3 des charges totales -
moyenne dep. des charges de structure 4950F/ha -
la sole en blé de ces expl. varie de 40 à 60% de la SAU -

B254

les charges de structure s'élèvent à
4500F/ha ds les expl de type + céréalier
5400F/ha pour les exploit avec plus de tête
d'assolement betteraves, patates.
Au total, avec un blé vendu 1,10F/kg
il fallait en 1984 65 qx pour couvrir les charges.
En 1985, et en prenant comme hypothèse
une augmentation des charges de +5%
on arrive à un coût de production de
7521F/ha de blé
Avec un blé à 100 F/q il faut donc 75qx/ha
pour couvrir les charges de production. en 1985
(le rd des 3 dernières années étant de 73,7q/ha
→ les charges fixes de structure sont très lourdes
dans l'Oise, elles varient de 4000 F à 6000 F
pour les expl. de type céréalier.
peu d'écart pour les charges proportionnelles
3 postes à surveiller
- la mécanisation excessive.
- l'insuffisance de main d'œuvre.
employer 1 salarié en moins ne fait pas gagner
1 salaire, car il faut souvent changer l'
équipement et investir davantage.
1 salarié en moins, c'est des frais en plus
et le travail n'est pas fait au bon moment.
- les frais financiers, on n'est plus ds la période
où les tx de crédits étaient inférieurs à l'inflation.
donc faire un plan de trésorerie.

Charges proportionnelles 1984

175 N	× 3,40 F	= 595 F
80 P	× 3,40 F	272
80 K	× 1,70	136
		373 F semences
		254 F desherbages
		76 F ccc.
		375 F fongicides
		80 F insecticides.
		55 F assurance grêle.
		2213 F.

Prévisions 1985

180 N	× 3,70 F	= 666 F
		280
		144
+ MgO	× 30 N	60 F
		374 F semences
		397 F desherbage
		99 F ccc
		395 F fong.
		80 F insect
		68 F ass. grêle.
		2563 F

Rd ariège jusqu'à 60-75 qx/ha en vallée.
objectif province passer de 40 à 60 qx
RP - 65 à 100 qx.

B855

les fongicides n'augmentent pas le rd potentiel : ils évitent seulement la diminution de rd, et il ne sert à rien d'augmenter N si on ne maîtrise pas le desherbage.

les blés modernes ont changé d'aspect

Cappelle inscrit en 1946 est déjà très différent des blés actuels Plus courts et + précoces
A son époque, Cappelle était un des blés les + précoces mais actuellement, c'est la variété la + tardive inscrite au catalogue. (note 3) alors que les variétés considérées comme tardives (actuellement) Arminda, Master, Galahad ont la note 4,5
Ds le m̂ temps, les pailles ont raccourci de 20%.
La taille mesurée à la base de l'épi est passée de 95 cm à 75 cm pour les blés actuels.
L'INRA a essayé de faire encore + court en introduisant des gènes de nanisme ce fut le cas de courtot blé court, grâce à 2 gènes de nanisme, mais mal fixés. Avec l'apparition des raccourcisseurs CCC les blés n'ont en general qu 1 seul gène de nanisme --

~~Cap~~ taille en cm (base de l'épi)

Cappelle	95 cm.	
Champlein	90	Arminda 86. Fidel 84.
Capitole	82	Moulin 78.
Talent	72	
Lutin	70	Pernel 70.
Courtot	56.	

le rapport Poids MS epi (grain + enveloppe + rachis / MS tige

passé de 0,85 à 1,25 (Lutin)
Capitole → 80 kg de grain / 100 kg de pailles.
Moulin 100 kg — — — —
La production de MS/ha restant stable. on n'a modifié que le rapport grain / paille

semis précoce = retard de taille sur le mitrobrin + faible qu'en semis tardif.

fongicides à la montaison
et à l'épiaison pour protéger la dernière feuille.

B856

=> date limite de semis ↓

Date Limite	pratique	biologique
Vilmorin 27 (Hiver)	fin Janvier	20-30 Mars à fin Mars
Vilmorin 23	15-20 février	- - - - - - -
Vilmorin 29 (½ alternatif) (½ tardif) ou avoine d'hiver	fin février. début Mars (5/3)	15-20 Avril à fin Avril
Hybride de Bersée (alternatif) variétés de printemps	10-15 Mars - fin Avril -	- - - - - - - - - - - -

	Stade (8) (mi-) montée		Stade épiaison
Vilmorin 27	10-13 Avril	→	26-30 Mai au 13 Juin.
Vilmorin 23 précocité moyenne (½ précoce)	10-13 Avril	→	30 Mai au 15 Juin.
La Fayette tardif (comme Goldentrop).	11-15 Avril	→	1er Juin au 17 Juin

=>

B857

→ semences de céréales

Benoît ~~[illegible]~~ (Benoît et bordure Ouest (Limousin du Massif Central.)

1) → blé-seigle (pailles hautes) ←
2) → Poulard d'Auvergne (?) –

Patrick Roger
1) → maïs blanc. anc. variété locale farineuse propre à faire des tortillas –

2) millet Setaria. Italica ? (couleur jaune blanc) –

L'instincto du Gers
1) millet rouge (Panicum miliacéum) } ←
2) millet blanc.

JC. Pons –
blé du Pays de Sault – –

→ { Sarrasin gris argenté
Seigle de Pays à Haute paille
Claude Charles Matton (ff JC Pons)
Seigle Schmitt
l'epeautre – } recherche avoir nue

{ Sylvia Schmitt
Montpezat d'Agenais – } graines bio

{ (37000) Lorenche – Cormeray – Millancey –
⇒ maïs roux d'Astarac – }

10 Kg. 1000 =
20 pl/m².
guide écologique.

B258

Andy — blé
Damien — Seigle
Patrick Roger — blé - maïs - soya -

Benoît -
Bernadette Prieur
~~blé d'Hiver~~
Seigle et blé -

Bruno -
Aveyron
Philippe Vilo 1 -
Eric

blé —
blé —
Blé - Seigle - orge - avoine

Gers -
Causses
Espagne.

blé (seigle sur les ségalas.)
800 mm -
600 mm - ←

Afrique ? Dahomey.
le sorgho, qui atteint jusqu'à près
5 m de Hauteur est souvent semé
80 cm x 60 cm et en poquets, ce qui
bloque la phase du tallage - et
freine la croissance des racines

B259

instinctivorisme

Aliments permis dits originels :
fruits crus – (6)
légumes crus . (6)
salades de graines germées ...
oléagineux. (noix, noisettes, amandes, noix de coco ...
oeufs crus –
viande (bio) crue –
poisson cru. et crustacés –
miel garanti non chauffé –
bâton de casse (sorte de senné) –

fin MAI
cerises début juin — abricots (jl) Août
Mûres = Août (fin Août). pêches (jl-Août-Sept).

noix ~~Sept~~ début oct
noisettes (?)
amandes –
vigne muscat. fin Sept début oct – Nov
néfliers ubacs.
Pommiers
Poiriers
Pruniers { d'Agen, Reineclaude, mirabelliers }
Cereales { Orge → fin juin –
blé → juillet (15 jl)
millet → début Août
Setaria. Sept.
– (Sarrasin) –
Legumineuses (petits pois, pois chiche ...
Haricots
(soya.) lentilles
→ { gesse chiche

figues juin (?) → Sept. Oct.

3260

Semis trop tardifs

On expose de trop jeunes plantules à

1) au froid et au dechaussement.
2) à un excès d'humidité
3) à des trop faibles ou à un déficit d'insolation

= faible de carbone en Automne.
⇒ faible N
⇒ enracinement insuffisant = échaudage
⇒ phase (AB) raccourcie
⇒ montaison trop rapide (moins d'épis)

⇒ La réalisation des différents stade de développement dépend de la somme de TD accumulée depuis le semis.

La croissance exponentielle de la tige est ralentie de même que la phase végétative.

→ Sam
Dim
Lun
Mar
Mer
Jeu

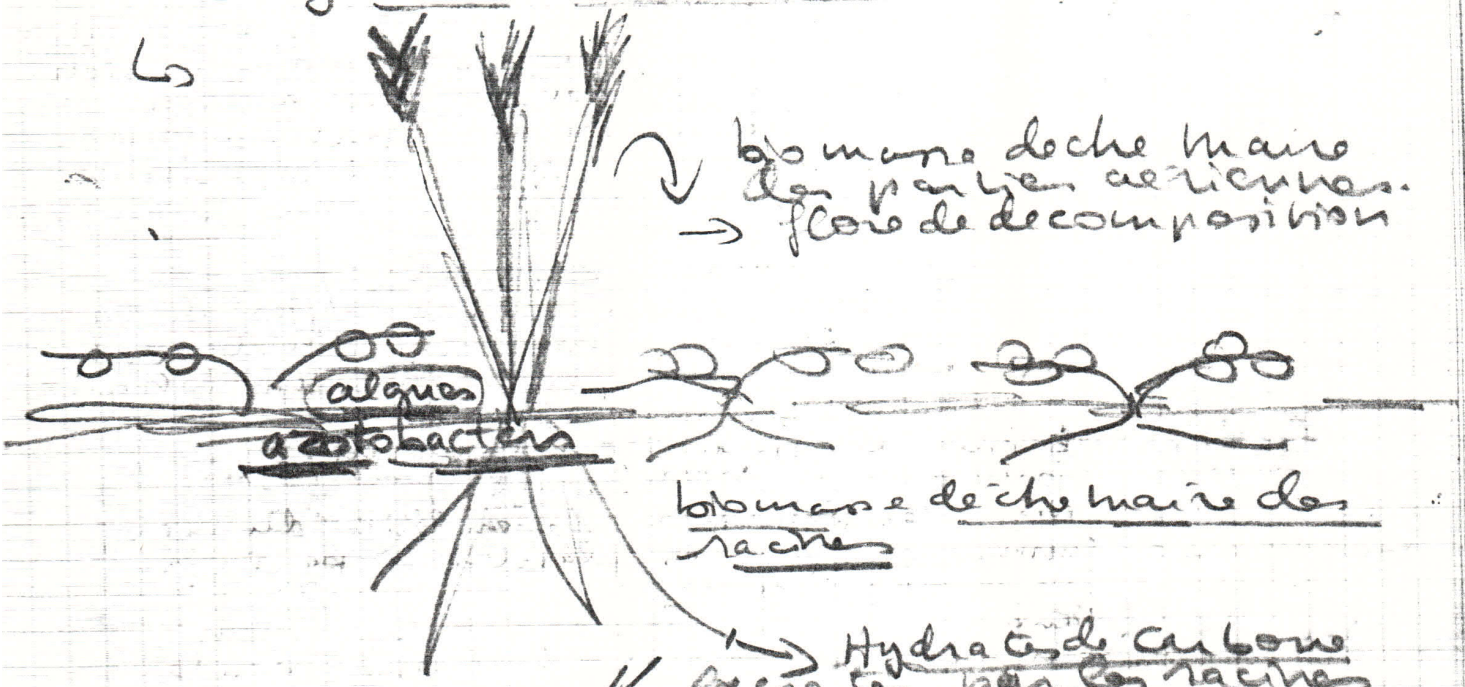
moindre evaporation
algues
et meilleure penetration des
losses par un grand
surface de contact.

Couverture permanente du sol.

↳

= Hydrates de carbone

↳



biomasse dechetuaire des parties aeriennes.
→ flore de decomposition

biomasse dechetuaire des racines

→ Hydrates de carbone excretes par les racines

= flore symbiotique → mycorrhizes
bacteries symbiotiques
Rhizobiums des legumineuses.

Producteurs d'Hydrates de carbone par synthese chlorophyllienne

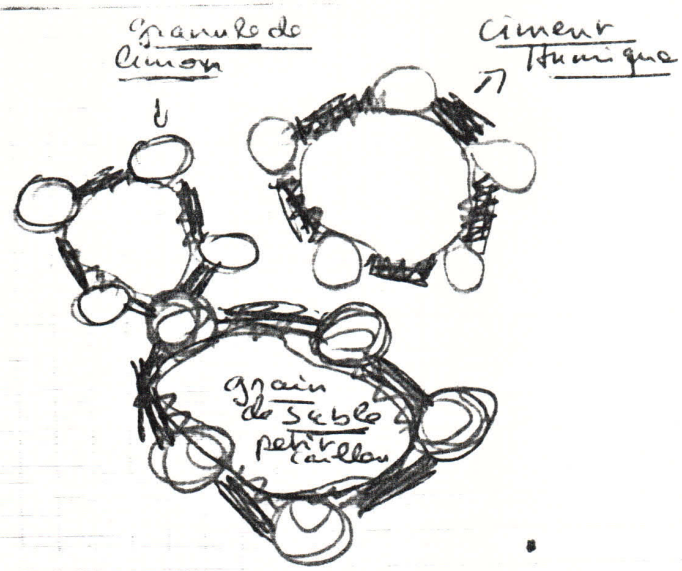
↓

algues → Azotobacters

Biomasse dechetuaire des plantes (residus des racines et parties aeriennes } → flore de decomposition.

Hydrates de carbone excretes par les racines de plantes } flore symbiotique

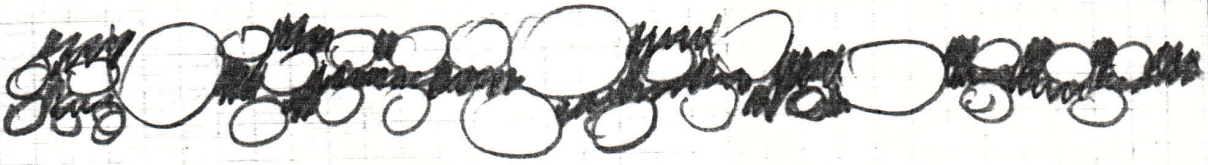
B262



Structure grumeleuse en agregats -

Structure particulaire

croûte imperméable asphyxiante -



Lorsque le sol reste nu, ~~dans~~ ce qui est le cas lorsqu'il subit diverses façons culturales) ou lorsqu'il est insuffisamment couvert -
le choc de l'impact des gouttes de pluies détruit les agregats et la structure grumeleuse du sol ...
Après la destruction des grumeaux, les éléments très fins (argile, limons, humus) bouchent les fentes du sol les substances entre les agregats ... et entre les grains les + gros (sable ...)
une croûte imperméable se forme alors à la surface du sol, (sol glacé)
et sur laquelle l'eau de pluie va ruisseler au lieu de s'infiltrer ...
et si la pente est assez forte, le ruissellement peut emporter d'énormes quantités de terre.

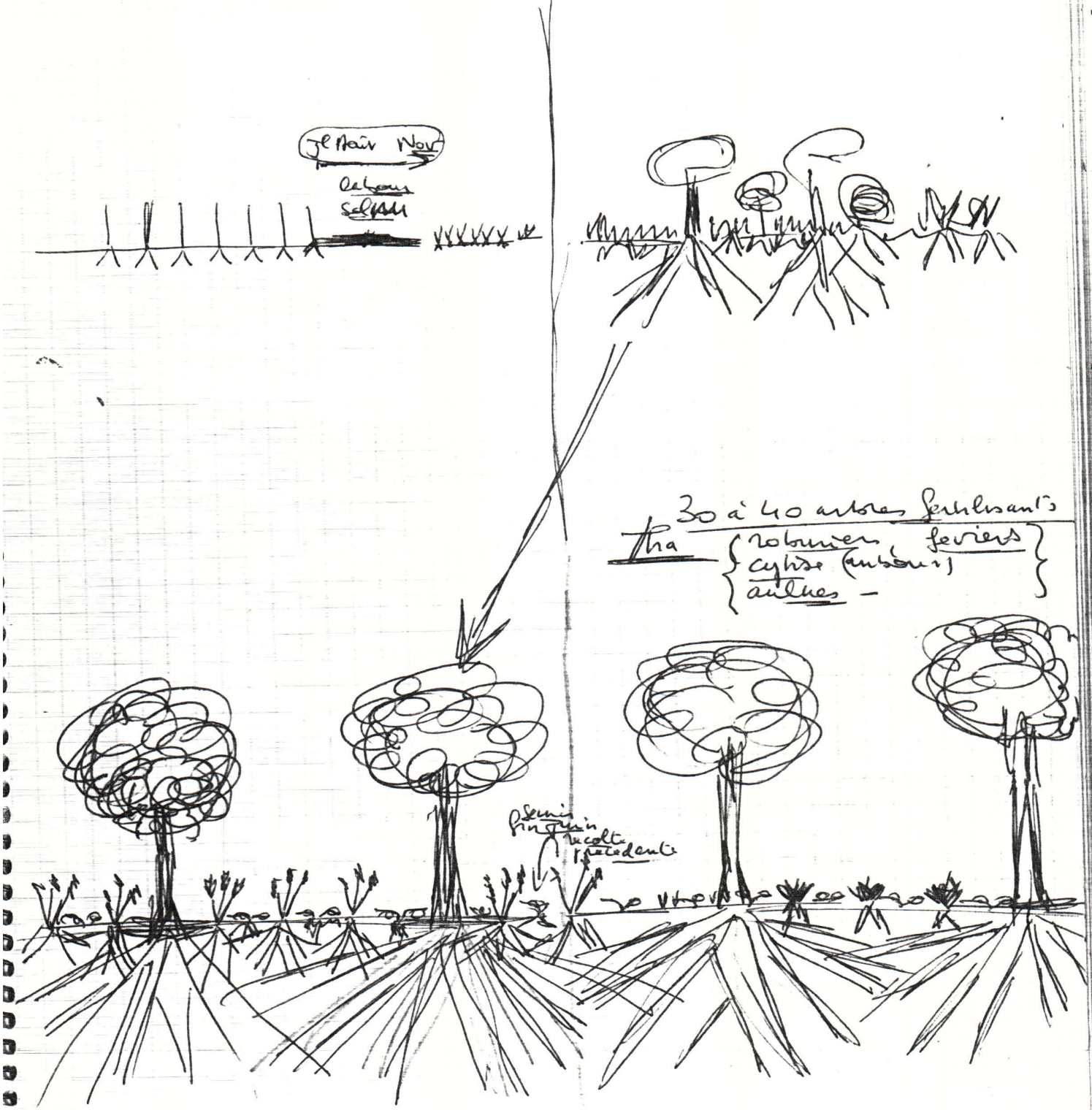
Tandis que lorsque le sol est recouvert d'une végétation abondante, les parties aériennes des plantes protègent le sol contre l'impact des gouttes de pluie, tandis que les racines favorisent l'infiltration de l'eau de pluie par l'ameublissement du sol qu'elles opèrent sans arrêt ...
De plus, un enracinement dense et profond est efficace pour retenir la terre ...

B263

Croquis no 1

⇒ Culture annuelle 4 ans à 5 ans

Longue jachère forestière 20 ans à 25 ans



{ L'agriculture naturelle réside dans une imitation fertile de la Nature.

B 864

Les 3 principes de base de l'agriculture naturelle :

- Couverture permanente du sol : Ne jamais laisser le sol nu
- Cultures associées de plantes complémentaires
- absence de travail du sol : le sol se cultive de lui même

⇒ Réfutation du vieux mythe des exportations d'éléments fertilisants par les plantes.
en effet, il se perd beaucoup plus d'éléments fertilisants par érosion et lessivage, et d'eau par ruissellement ou évaporation que par la consommation des plantes... il suffit d'observer le sol d'une forêt ~~[illegible]~~ pour s'en convaincre...
On peut également observer les effets consécutifs de l'alternance cultures / jachère forestière dans la culture itinérante africaine - 4 ans de culture / 20 ans de longue jachère forestière.

L'épuisement du sol provient donc essentiellement d'une couverture végétale insuffisante.
d'un manque d'occupation du sol par la végétation.

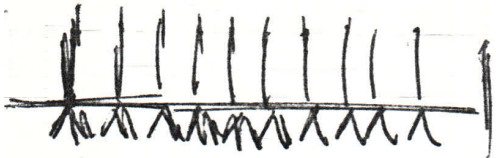
ex no 1

l'agriculture naturelle réside en une imitation fertile de la Nature

ex no 2

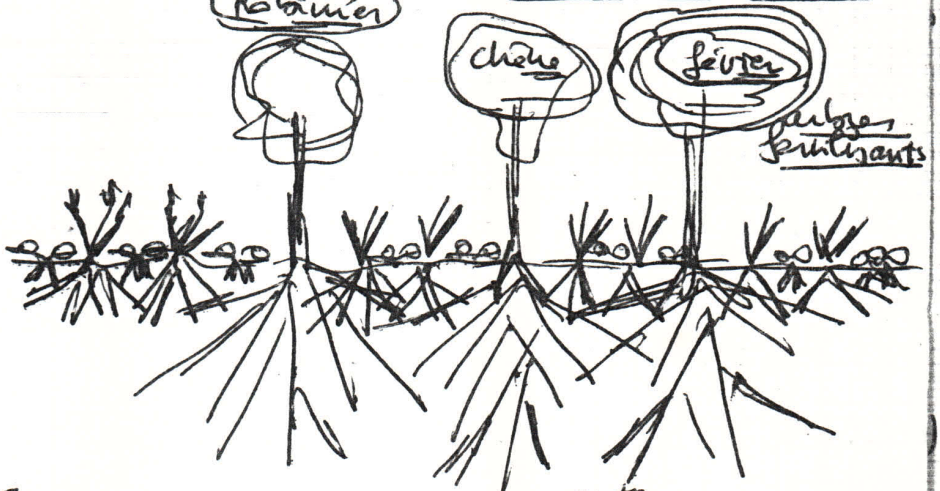
blé cultivé classiquement

blé semé le 15 Oct



blé semé le 15 juin

blé cultivé selon le protocole techn.



30 arbres 18m x 18m
40 arbres

manque d'occupation du sol par les plantes

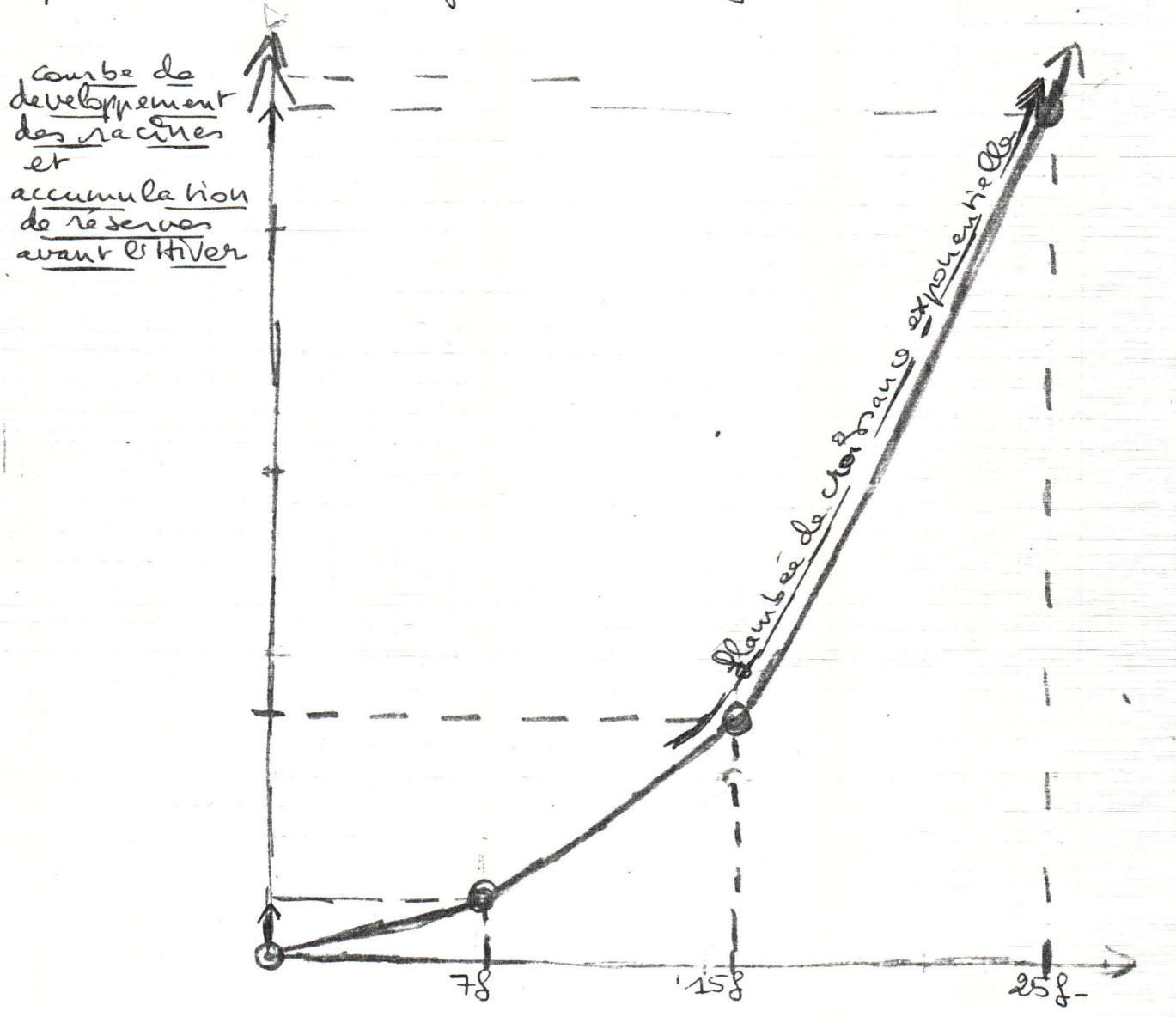
Ce type de culture associées sous couvert d'un parc arboré de chênes et de robiniers et avec 30 à 40 arbres adultes/ha constitue une imitation fertile du couvert réalisé par la végétation naturelle d'une prairie ou d'une forêt.

B265

NB : Bien sûr, il est bon de pratiquer la sélection massale et de ne ressemer que les grains les plus gros et qu'on a retiré des épis les plus beaux. On a intérêt à ne choisir que des reproducteurs élite et qu'on a sélectionné parmi les meilleurs plants de blé.

La sélection massale, conjuguée à de très bonnes conditions de culture, peut permettre une forte amélioration génétique de la variété voire même aboutir à de véritables mutations qui finissent par créer, de génération en génération, des variétés à caractères bien à fait nouveaux et sans que l'on ait eu recours à l'hybridation.

et lorsque l'on ne sème que 1 à 2 kg de semences/ha, ce travail de sélection massale ~~[illegible]~~ est grandement facilité ---



NB : Dans ce type de culture, on recherche le stade 25 feuilles à l'initiation florale -- ou même à l'entrée de l'hiver, avant la phase de dormance hivernale -

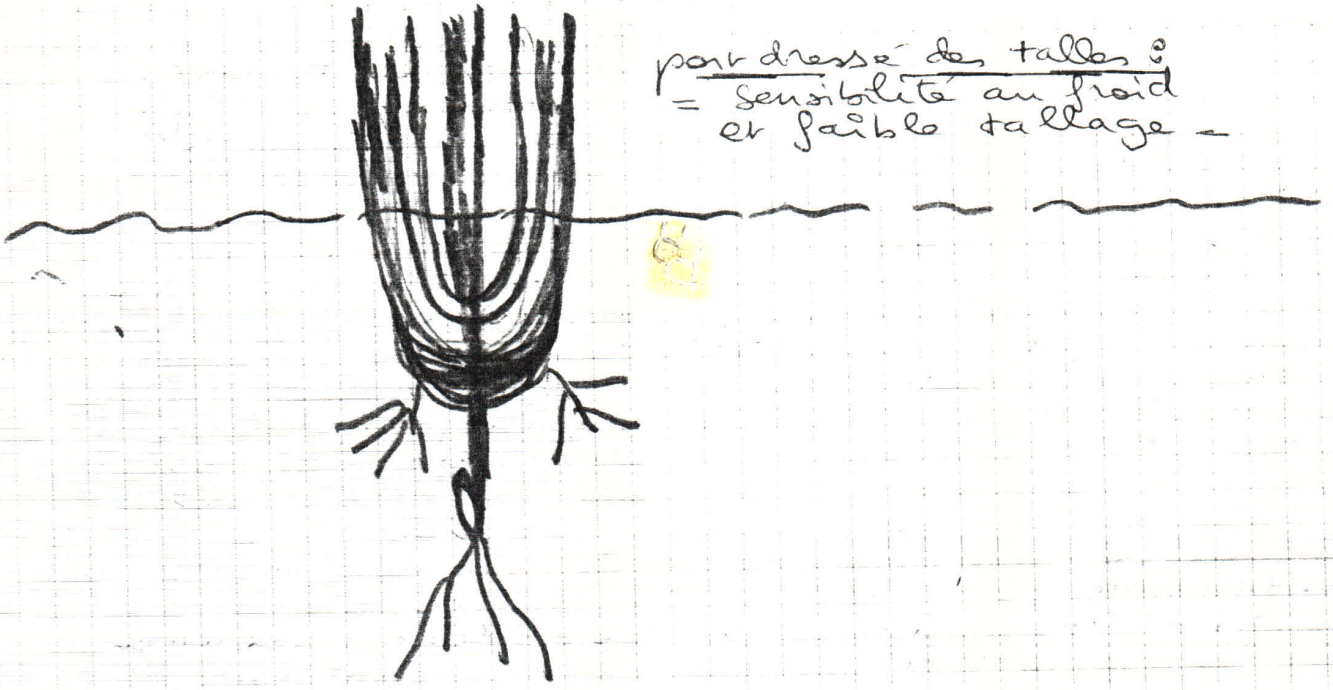
le blé nécessite une somme de t° = 80 à 100°C par feuille bien sortie -

B266

B

une variété 1/2 alternative typique : Vilmorin 23.

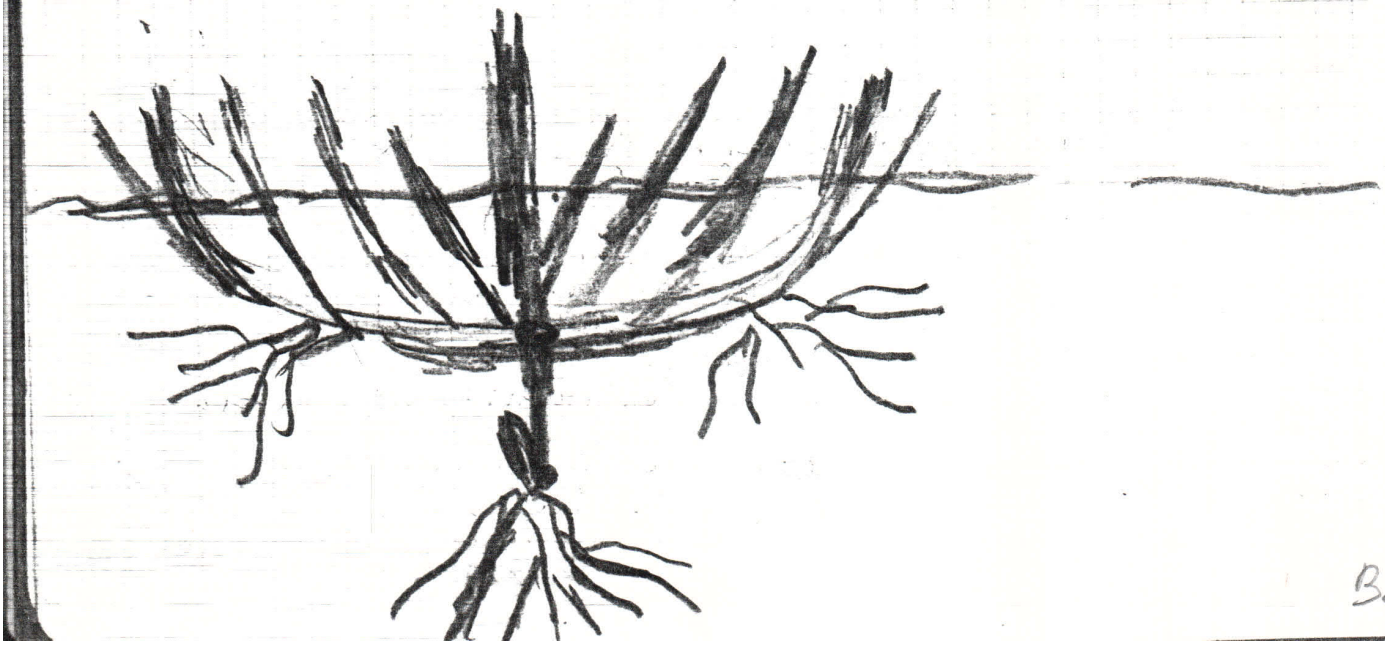
- peut être semée jusqu'à mi-février.
- est sensible au froid.
et cette faible résistance au froid se remarque dès le stade tallage par le port dressé des talles.
- Sa maturité est assez précoce.
- Ses pailles sont assez courtes ou de hauteur moyenne.
- Surtout, elle présente un faible tallage et qui contraint à la semer dru.



port dressé des talles :
= sensibilité au froid et faible tallage.

port étalé des talles
= grande résistance au froid et fort tallage.

Alsace 22
variété d'hiver
très résistante au froid.



B267

=> fixation ... symbiotiques

(1) Les Rhizobiums :

- Luzerne (régulièrement fauchée) jusqu'à 250 Kg N/ha/an.
- Haricots, lentilles, vesces d'hiver etc... jusqu'à 500 Kg N/ha/an.
- trèfle blanc, Ladino. jusqu'à 500 à 600 Kg N/ha/an. en Nlle Zélande en rotation de pâtures à cycle long.
- Azobacters libres et/ou associés aux algues jusqu'à 400 Kg N/ha/an. en conditions favorables (humidité, t°, pH, aération ...)

Les micro-organismes donnent le maximum de leur production en été
Les Rhizobiums sont surtout actifs lorsque la t° ≥ 22°C dans les premiers cms du sol. C'est ainsi que les légumineuses qui hébergent des Rhizobiums sont essentiellement actives en été : le trèfle blanc est thermophile et donne sa production maximale en juillet août, ce qui explique l'intérêt des semis très précoces effectués dès le St Jean pour les céréales d'hiver, ainsi que l'intérêt de l'économie de l'eau du sol en été (ombrage du parc arboré, couverture permanente du sol par l'engrais vert associé et le mulch. etc... pour diminuer l'évaporation ... etc...)
Le trèfle blanc associé aux céréales n'est pas constamment pâturé de sorte que même en France, il peut fixer jusqu'à 400 à 500 Kg N/ha/an dans les meilleures conditions de culture (t°, humidité, pH ...) et sous réserve que les céréales associées n'aient pas été semées en peuplement trop dense.
et quant au parc arboré, il est constitué également par des arbres fertilisants qui réalisent un amendement azoté efficace, robinier faux acacia ou aulnes, ou cytise-aubour. et sans même parler des éléments minéraux puisés en profondeur et ramenés en surface par les racines profondes des arbres :
inutile de dire que dans ces conditions de culture, les labours (et opérations culturales diverses) deviennent tout à fait inutiles, au même titre que les perfusions de NPK - et qu'ils ne sont nécessaires que pour les sols malades.

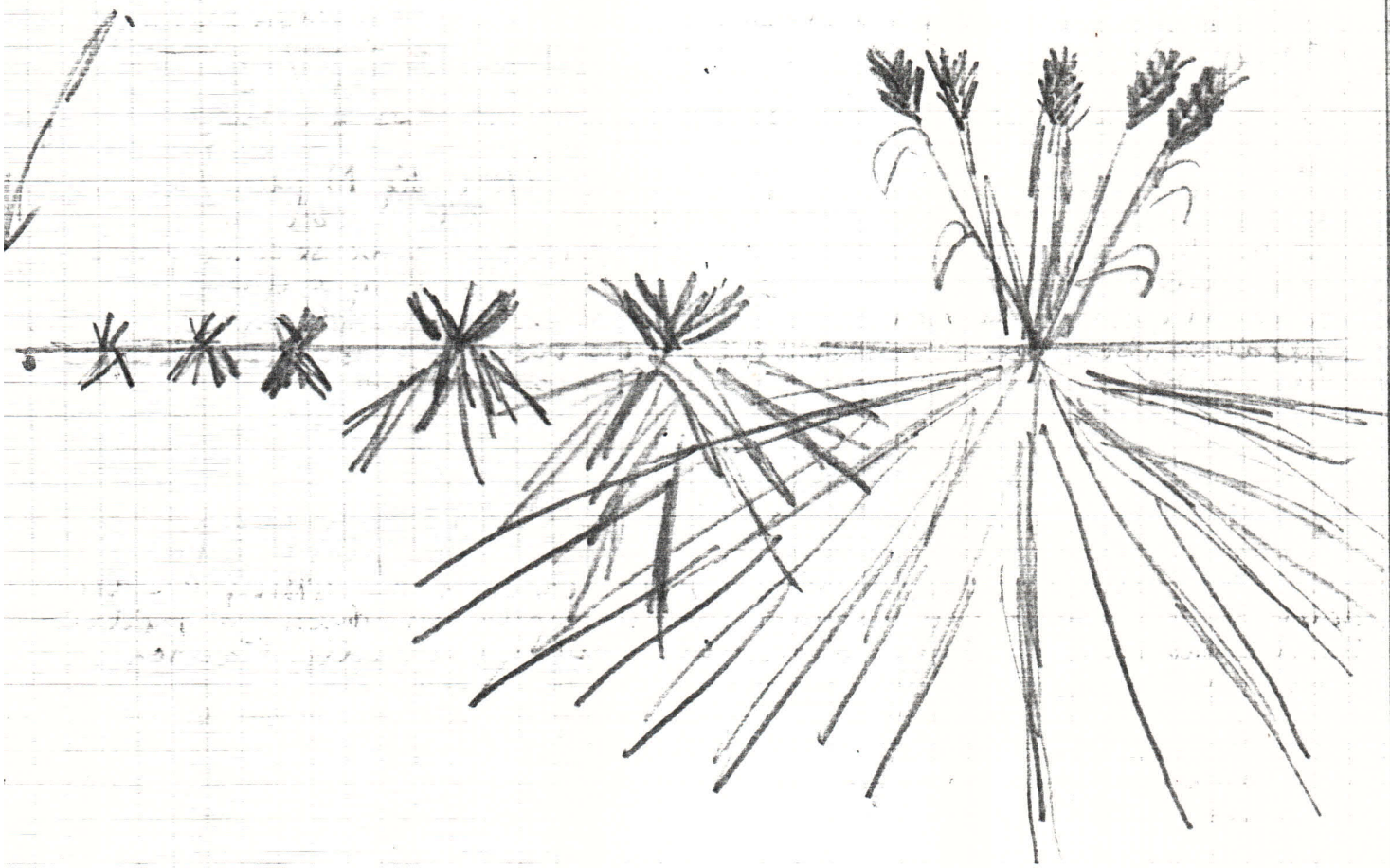
B268

faire coincider la phase de tallage au moment où le sol est le plus riche en N - et l'intensité lumineuse la plus forte --

Le système permet ainsi d'accumuler un maximum de C et un maximum de N grâce au semis très précoce, très clair et à l'association avec le trèfle blanc - et les semis trop denses n'absorbent qui à bloquer le tallage ---

Montardon.

Semis fin Juin



L'énorme appareil radiculaire laisse dans le sol une fumure importante ⊛ du sol pour la culture suivante -

⊛ sol équilibré et riche en cadavres de micro org symbiotiques -

> ainsi qu'un sol très bien ameubli en profondeur

3269

Relai d'occupation du sol dans le temps et l'espace

Blé
graminée
- cycle très long (plus d'1an)
- croissance maximale en Automne
- Hiver et printemps
- occupation maximale du sol en Hiver et printemps

ds l'espace
- port dressé → plante salissante ←
- plannuelle

Légumineuses
↳ TB
- cycle très court : 1 mois
- relai d'occupation du sol en attendant la croissance du blé.
- croissance maximale en été

port rampant
pl "perenne" → plante nettoyante ←

Parc arboré
1 → Robinier (ff)
2 → fevier
3 → cytise (r)
aubour fr ébénier
4 → aulnes
(trop de tannin)

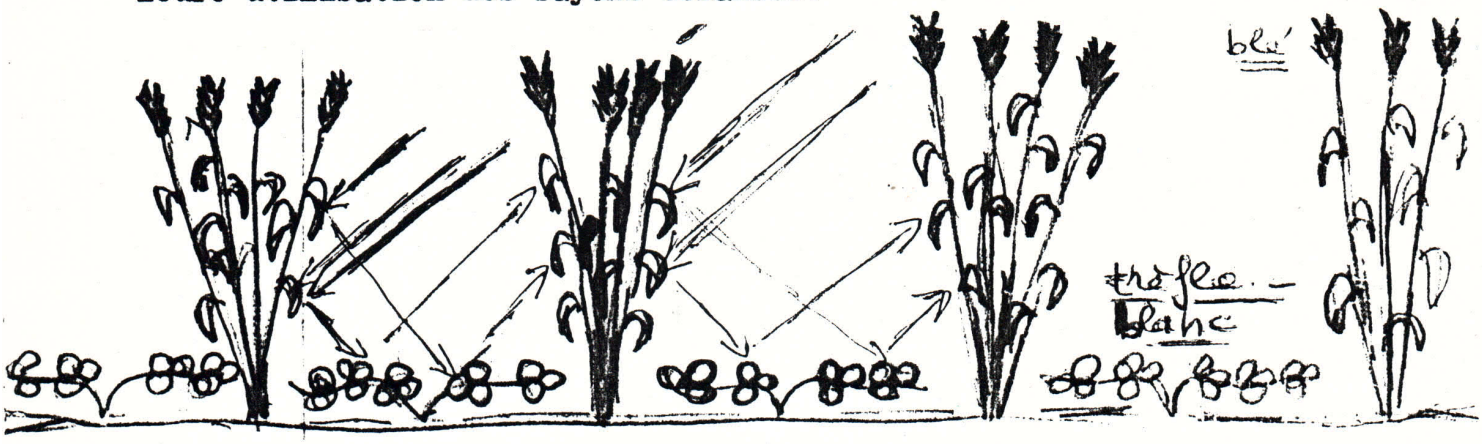
d'arbres fertilisants.
croissance maximale en été.
Port arborescent.
racines très profondes

→
- aptes à augmenter la profondeur du sol arables
- et à recycler les minéraux lessivés.
- perd ses feuilles en Hiver.

Défense optimale des cultures contre les adventices
par succession intensive bien ordonnée et intercalation de la culture suivante ds la précédente,
association végétale multi étagère,
→ par étouffement (TB) mulching
et concurrence simultanés.

REFLEXIONS DES RAYONS SOLAIRES DANS LES CULTURES ASSOCIEES

Les cultures associées de plantes complementaires permettent une meilleure utilisation des rayons solaires.



BLE + TREFLE BLANC = PLANTES COMPLEMENTAIRES

BLE. Millets, Sorghos

Plante salisante
Port dressé
Racines traçantes
Graminée (céréale)

LE BLE (plante salissante) lorsqu'il est cultivé seul, refléchit une partie des rayons solaires qu'il a reçus vers le sol, au grand profit des mauvaises herbes, qui vont alors s'empresser de germer & d'envahir le terrain.
- pour compenser cet inconvénient, certains agriculteurs essaient de semer épais, pour "étouffer les adventices" à tort.
Parce que pour le blé, il n'y a pas de pire mauvaise herbe que le blé lui-même, & c'est ainsi que la faim d'azote printanière risque d'anéantir la récolte.

TREFLE BLANC. Gesse chiche. Minette. Lentille. Niebé.

Plante nettoyante
Port rampant
Racines pivotantes
Légumineuse.

LE TREFLE BLANC, lorsqu'il est cultivé seul, refléchit la quasi totalité des rayons solaires vers le ciel, de sorte que cette énergie est alors perdue pour l'agriculture.

En culture associé les rayons solaires sont refletés sur le blé. Aussi, la production biomassique est très élevée: davantage de dechets, davantage d'animaux & davantage d'humus: le cycle de fertilité augmente en spirale.

(a) Très bonne utilisation de l'énergie solaire. Les rayons du soleil parviennent jusqu'aux feuilles basses des tiges de blé...de plus, cette disposition permet la reflexion des rayons solaires.

(b) Très mauvaise utilisation de l'énergie solaire. Le blé est cultivé seul: réalisant une mauvaise occupation du terrain, de sorte qu'on est alors obligé de le semer très serré pour éviter la prolifération des adventices. Le soleil ne parvient pas à atteindre les feuilles basses qui s'étiolent & meurent (ou sont attaquées par les maladies cryptogamiques). Ce système provoque une élongation exagérée des tiges en hauteur.

B271

de la culture naturelle des céréales.

- Prologue ---

-> les 10 commandements de la culture naturelle des céréales
->> d'abord les 3 piliers de l'agriculture naturelle
1) Couverture permanente du sol : un véritable engrais vert
2) cultures associées de plantes complémentaires
3) Pas de travail du sol.
le sol se travaille de lui-même par les racines des plantes, la vie microbienne et les vers de terre -

->> ensuite, l'environnement des cultures céréalières
4) Proscrire les cultures épuisantes, qui épuisent le sol en NPK, acidifiant la terre, et la destructurent, qui remuent la terre et laissent peu de biomasse déchétuaire, servent à rien (drogue) et font semer trop tard les céréales pour lesquelles elles constituent un très mauvais précédent cultural - et en absorbant tout le fumier de la ferme (patates, salsifis betteraves..) maraîchage..) modifier les mauvais assolements favoriser au contraire les cultures améliorantes comme les céréales associées aux engrais verts qui laissent une forte biomasse déchétuaire, avec beaucoup de paille pour la nourriture arbonée des micro-org. et de grain pour les Hommes, et de même pour les prairies, les vergers et sans oublier la formidable efficacité d'une jachère bien conduite capable de donner 70t d'Humus microbien/ha.
5) "Si tu veux des blés fais des prés :"
association intime de l'agricult. et de l'élevage.
6) intégration de l'arbre à l'agriculture et à l'élevage, système agro sylvo pastoral et haies brise vent et bandes boisées anti-érosives, vergers pré-bois...
et parc arboré sous couvert duquel on cultive les céréales -

->> fertiliser la terre, càd nourrir la vie microbienne.
7) toutes les MO - biomasse déchétuaire, résidus et déchets animaux et minéraux naturels disponibles (boues de curage des fossés..) doivent retourner à la terre nourricière.
technique de compostage en surface et/ou en tas -

->> technique d'implantation des céréales
8) Semis précoces
9) Semis clairs
10) semis superficiels.
- Essentiels à la bonne réussite de la culture.
- Aux semis, les jeux sont faits -
-> La culture choisie doit être adaptée aux conditions
-> pédo-climatiques locales -

Epilogue :
la technique des 100 qx (blé) en agriculture naturelle.
choisir des espèces variétés bien adaptées au contexte pédo-climatique et soigner l'implantation.

B 970

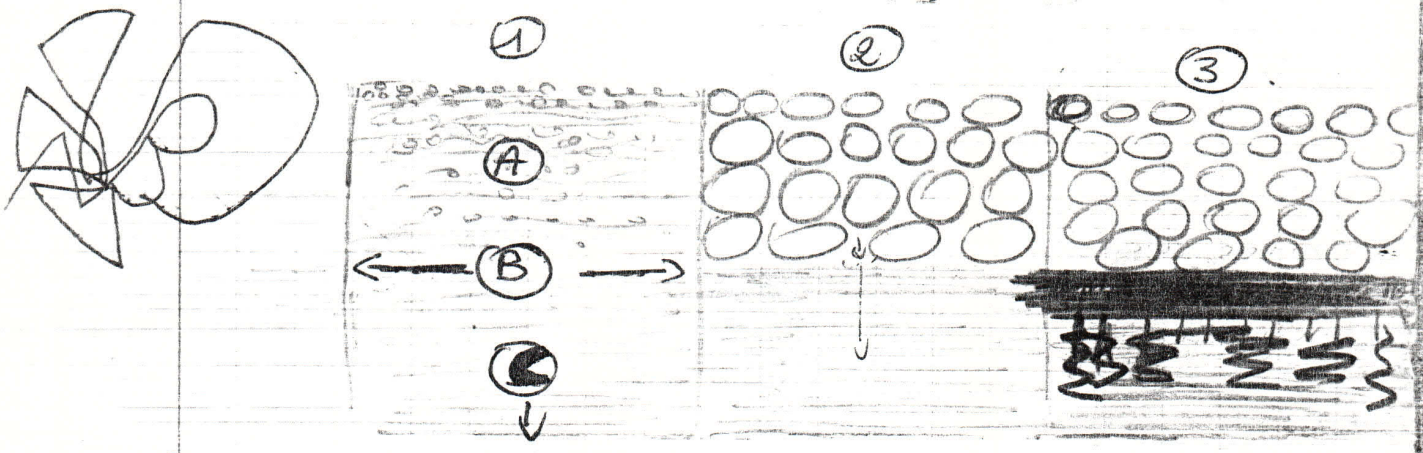
→ On constate alors l'accumulation de ces éléments fins sur la partie supérieure de la terre qui n'est jamais travaillée,
et c'est ainsi qu'une semelle de labour imperméable se forme dans la zone B.
Et ce processus est aggravé, lorsque le talon d'une charrue à versoir lisse toujours le sol ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ le même profondeur, càd : sur la partie supérieure de l'Horizon d'accumulation (zone B).
Il s'agit en fait d'un véritable processus de **podzolisation**, avec lessivage des horizons supérieurs et accumulation d'éléments fins dans les Horizons inférieurs.
⇒ Lorsque le sol a été retourné par un labour, l'eau de pluie désagrège les mottes et se charge des particules colloïdales qu'elle entraîne en profondeur. Passé la zone A du sol travaillé par divers instruments aratoires, la suspension se heurte à la terre plus dure, dont les pores très étroits (zone 2) laissent écouler le liquide, mais fixent et retiennent les éléments fins.
C'est un véritable filtre qui agit, mais comme tous les filtres, il finit par s'encrasser avec le temps.
La semelle de labour imperméable est alors constituée : l'eau ne passe plus.
L'eau stagne dans la zone (A), qui est rapidement saturée d'eau. Lorsque survient une pluie importante. De sorte que les racines des plantes sont privées d'oxygène. Puis s'ensuit une évaporation intense qui assèche rapidement la zone travaillée.
Et les cultures souffrent de la sécheresse...
Bien sûr, les semences peuvent germer quand elles sont semées directement sur un champ bien retourné par un labour, mais, s'il pleut, les champs se transforment en boue, et les semailles doivent être différées...
⇒ L'absence de tout travail du sol est de loin la meilleure solution.

B 973

⇒ Les matières organiques fraîches qui sont enfouies en profondeur par un labour rendent la terre "creuse" et les céréales à enracinement traçant (surtout le blé et l'orge) redoutent les terres "soufflées" où le sol ne porte pas le pied. Et les graines risquent d'être entraînées en profondeur à la suite d'une forte pluie ... et elles pourriront, au lieu de germer. ⊏⊐ (*) seigle.

⇒ On prétend que le labour favorise l'infiltration des eaux de pluie dans la terre. Mais on oublie le revers de la médaille : le labour provoque en fait une évaporation intense qui assèche le sol, de sorte que les semences deviennent trop dépendantes de la pluie (ou de l'irrigation artificielle). Tous les paysans qui labourent dans les régions arides pauvres attendent la pluie avec anxiété : si elle vient à tarder, les semailles devront être recommencées, parce que les jeunes plantules auront crevé à cause du manque d'eau.

⇒ La semelle de labour :



① – Terre normale avant le labour : elle est constituée par de très fins agrégats très solides

② – formation de grosses mottes (facilement érodables) après le passage des instruments aratoires.

③ – L'eau de pluie ou d'irrigation a désagrégé les mottes, entraînant les éléments fins en profondeur. Ceux-ci sont arrêtés au passage par la terre plus tassée, dans la zone B.
(Horizon d'accumulation).

R 974

⇒ au début, les adventices doivent être coupées quand les légumes sont encore jeunes ; ils doivent être protégés lorsqu'ils sont encore en début de croissance.
Mais ensuite, lorsque les légumes (se) sont bien établis, on peut les laisser pousser avec la couverture naturelle du sol, le couvert végétal.
Une partie (10 à 20 %) de ces légumes ne sera pas récoltée ; on les laissera monter à graines, les semences tomberont, et, après 1 ou 2 générations les légumes, qui se seront re-semés eux-mêmes spontanément, auront déjà recouvré l'apparence, le goût à la fois fin et prononcé, et les habitudes de leurs sauvages ancêtres ---
Beaucoup de ces légumes poussent sans aucune surveillance.

« un jour, peu après mon arrivée dans la ferme de Fukuoka, je traversai en marchant un endroit éloigné du verger, et je donnai par inadvertance un coup de pied dans quelque chose de dur, et qui était caché dans les herbes hautes.
Alors je m'arrêtai pour observer plus attentivement et je trouvai des concombres, et un peu plus loin, à côté, je trouvai des courges (potiron ?) nichées dans le trèfle --- »

⇒ les maladies de plantes et les insectes sont présents dans les champs de céréales et le verger, mais les récoltes ne sont jamais endommagées les dégâts affectent seulement les plantes les plus faibles (sélection naturelle).
Fukuoka insiste sur le fait qu'on obtient le meilleur contrôle sur les maladies et les insectes lorsque les cultures poussent dans un environnement sain.

NB : les légumes sont semés çà et là, dans le verger, c'à d dans les espaces libres à ciel ouvert, entre les arbres fruitiers ---

B975

Les 4 principes fondamentaux d'agriculture naturelle.

1) Ne pas travailler le sol.
et surtout ne jamais le retourner par un labour.
=> L'absence du travail du sol est un principe fondamental de l'agriculture naturelle.
-> le sol se travaille de lui-même, grâce à la pénétration des racines des plantes et aussi grâce à l'activité des vers de terre, des micro-organismes et des petits animaux.
L'activité des micro-organismes ameublit le sol en favorisant la formation des agrégats, qui rendent la terre grumeleuse.
Les canaux fabriqués par les vers de terre favorisent à la fois l'aération du sol et la bonne penetration des eaux de pluies dans la terre.
et ces canaux vont jusqu'à 1m-1,50m de profondeur.
les racines traçantes (ou fasciculées) des graminées et des céréales ameublissent le sol en surface.
Les racines pivotantes des légumineuses effectuent un labour naturel en profondeur, de même que celles des ~~[illegible]~~ certaines plantes-racines telles que le radis chinois.
Les rhizomes des pissenlits sont également très efficaces pour aérer le sol et favoriser la pénétration des pluies dans la terre...
=> pour défricher, on se contentera d'effectuer une coupe rase de la végétation spontanée
Les arbres seront abattus à la hache.
Le désouchage est inutile.
quant aux herbes, elles seront fauchées au moment où elles sont en train de fâner.
NB : et ne pas oublier que les chèvres sont efficaces pour débroussailler...
Ensuite, on se contente de répandre la semence sur la partie du sol qui a été défriché, ~~[illegible]~~ en semant directement sur la terre.
-> les graines qui germent très rapidement pourront être semées telles quelles, directement sur le sol, à la volée, avant d'être recouvertes par un mulch d'herbes fauchées.

B976

→ quant aux semences qui germent plus longuement, elles seront :
– soit introduites dans la couche superficielle du sol, chaque graine étant déposée dans un trou fait au moyen d'un bâton à fouir.
– soit préalablement incorporées dans des boulettes d'argile avant d'être répandues à la volée sur la surface du sol – On recouvre ensuite avec un mulch –
NB : S'il y a trop de fouillis, on peut installer à l'endroit défriché des plantes - pionnières telles que :
– des légumineuses fourragères (trèfles blanc ...etc.) à port étalé
– des plantes rampantes à grandes feuilles (plantes nettoyantes)
(courges, concombres etc----)
– des plantes à enracinement très puissant (radis chinois etc ... la croissance rapide de ces crucifères aura vite fait d'étouffer les adventices. etc ---.
→ Ces plantes pionnières auront rapidement raison des adventices les plus coriaces, tandis que le sol sera ameubli en profondeur grâce à leurs racines puissantes –
Et ensuite, on pourra établir des cultures céréalières ou des arbres fruitiers ---
⇒ Lorsqu'une surface naturelle est labourée à la charrue, le terrain est rapidement envahi par des mauvaises herbes très coriaces (chiendent etc...) qui risquent d'étouffer les cultures.
Sans parler du problème des insectes parasites (larves et vers) qui ravagent les cultures lorsque de la matière organique a été enfouie en profondeur par un labour –
→ Lorsque le sol d'un terrain vierge est retourné par un labour, les conséquences sont désastreuses :
– le sous sol infertile est ramené en surface,
– de même que les vers de terre, qui sont alors dévorés par les oiseaux –
– Les micro-organismes aérobies, qui constituent la flore de décompositions, sont enfouis en profondeur et très : de sorte que des apports massifs de fumier deviennent nécessaires pour ré-ensemencer le sol en micro-organismes.

R077

- La matière organique fraîche enfouie en profondeur favorise la prolifération des microbes anaérobies dont les ferments réducteurs empoisonnent les plantes, et les animaux ou les hommes qui les consomment -
De plus, ces ferments réducteurs sont capables de provoquer des épidemies de diphtérie, de peste, de tétanos ... etc.
De plus, ces microbes anaérobies défertilisent le sol : ils dénitrifient le sol en absorbant l'oxygène qu'ils arrachent aux nitrates : resultat : le sol s'appauvrit en azote.
Les éléments minéraux naturels du sol tels que les nitrates, les phosphates et les sulfates (nitrates de chaux, phosphates de chaux, et sulfates de magnésium) sont transformés par les ferments réducteurs en gaz ammoniacaux, en phosphure d'hydrogène et sulfites (hydrogène sulfuré) qui s'échappent dans l'atmosphère et empoisonnent l'air, au lieu de fertiliser le sol, et nourrir les plantes, tandis que le calcium et le magnésium libérés sont fossilisés dans les profondeurs du sous-sol, hors de portée des racines des plantes.
Pour compenser ces pertes abondes, des apports massifs d'engrais naturels ou d'engrais chimiques deviennent nécessaires.
- De plus, la flore symbiotique des racines des plantes est exterminée par les ferments réducteurs et aussi à la suite de leur exposition en surface à la suite du labour : les racines des plantes sont alors privées de leur flore d'assimilation (surtout composée de bacilles lactiques) et alors elles doivent être poussées avec des engrais chimiques directement assimilables --
- les plantes affaiblies par ce chaos, deviennent malades et sont attaquées par les insectes.
De sorte que les pesticides et les insecticides deviennent nécessaires.
- les adventices prolifèrent brusquement, pour essayer de protéger le sol contre l'érosion et aussi pour essayer de rétablir la fertilité du sol
Pour protéger les cultures contre l'invasion des adventices, le paysan est ainsi amené à sarcler sans cesse, ou bien à utiliser des herbicides -

B278

→ universellement utilisée en France depuis quelque 1000 ans, pour ameublir la terre, sur une profondeur de 10 cm en moyenne, détruire les adventices et enfouir le fumier.

La semelle de labour

[La couche de terre labourée se dessèche violemment, parce que le contact entre la terre durcie en mottes et l'air y est beaucoup + grand, que par la surface libre de la terre naturelle, tandis que la destruction des canaux capillaires empêche la ascension de l'eau du sous sol.]

Il se produit alors une évaporation active à la surface de la couche tassée qui se trouve immédiatement sous la couche ameublie : l'eau monte par capillarité à travers la couche tassée et s'évapore au contact de l'air qui remplit les vides de la couche ameublie.

En s'évaporant, elle dépose les sels chimiques qu'elle contenait en dissolution, en une croûte dure imperméable à l'air et difficilement perméable à l'eau qu'on appelle la semelle de labour — qui agit comme une cloison étanche séparant la couche arable de la couche profonde, et empêche son enrichissement naturel par l'ascension des eaux profondes et des sels qu'elles contiennent. Elle constitue également un obstacle à la pénétration des racines de la sol,

Les micro-org ont besoin d'air et d'humidité : le labour les détruit en desséchant la couche où ils vivent et en les étouffant : il suffit pour cela qu'il tombe une averse de quelques jours après le passage de la charrue pour former à la surface de la terre retournée une croûte imperméable à l'air — de sorte que l'oxygène emprisonné dans les vacuoles du sol se raréfie petit à petit, si bien que les bactéries oxydantes se trouvent dans l'incapacité de décomposer les débris organiques pour en faire des engrais oxygénés assimilables pour les plantes (Au contraire, on assiste à la réduction des sels oxygénés en poisons réducteurs) auxquels les bactéries peuvent l'oxygène dont elles ne peuvent se passer.

Et il n'est pas rare que le labour de l'année suivante ramène à la surface des paquets encore intacts.

Le dessèchement et l'étouffement, le labour paralyse en activité bactérienne qui constitue le pt de départ du cycle de la nutrition des végétaux.

La fertilité basse —

La terre est d'autant + mauvaise conductrice de chaleur qu'elle contient une + grande % d'humus.

L'humus superficiel s'oppose donc aux variations de T° de la terre sous l'influence des variations atmosphériques.

La terre située sous la couche d'humus et de débris organiques reste relativement fraîche en été, quand le soleil dessèche la surface, ce qui limite l'évaporation, et relativement

R979

moyennés, de sorte que cette tiédeur uniforme permet un rd bio bien meilleur de l'activité bactérienne, et il en est de même pour la croissance des plantes, qui poussent d'autant mieux que les oscillations de t° qu'elles subissent ont une amplitude + faible.
Mais ds le cas où la couche d'Humus et de MO est enterrée sous la couche de terre arable, c'est exactement le contraire qui se produit, lorsqu'on réalise un labour. La couche arable, qui est en plus isolée du sous-sol par un écran mauvais conducteur, subit au maximum l'influence de toutes les variations de t° de l'air, de sorte que l'élaboration bio bactérienne est très faible, la nuit quand elle est trop froide ou le jour quand elle est trop chaude et trop sèche.
activité optimale entre 20°C et 30°C
Au dessous de 6°-7°C et au-dessus de 45°C, l'activité bactérienne est pratiquement nulle...
L'effet du labour consiste à rassembler les débris organiques dans une zone où leur décomposition ne peut avoir lieu, faute d'air.
Après les micro-org (et les racines des pl) les vers de terre sont les agents les + importants pour la fertilité du sol.
Leur galeries, jusqu'à 1m de profondeur et plus, effectuent un sous-solage profond, qui permet la pénétration de l'air ds le sol et draine l'eau en excès.
Après le labour, ils sont étouffés et desséchés, et en plus se trouvent rapidement ds l'impossibilité de creuser leurs galeries ds la terre qui se tasse de + en +. et une nuée de volatiles suit d'ailleurs généralement le laboureur, pour dévorer les vers rejetés en surface par le versoir.
Tout en étant 2 instruments d'ameublissement du sol, la charrue et les lombrics sont absolument incompatibles.
La question se pose donc de savoir lequel est le + intéressant et lequel doit être éliminé.
Or, le travail global annuel de quelques centaines de kg de lombrics/ha, est plusieurs fois supérieur à celui d'un cheval qui retourne la terre à la charrue.
Les vers contribuent à ameublir chaque jour une masse de terre au moins égale à leur propre poids et dont une partie est transportée par eux et rejetée sous forme d'excréments, le reste subissant l'influence de la pénétration de l'air et de l'eau ds leurs galeries ce qui est d'ailleurs le résultat recherché par les travaux d'ameublissement du sol.
Mais l'avantage des lombrics vient surtout de ce que leur travail est conduit d'une manière progressive et permanente, et de ce qu'ils ont une influence directe sur le déroulement des processus de chimie organique ds le sol. par leurs sécrétions.

B 980

[illegible] alternative à l'écobuage : le déprimement [illegible]
la charrue à versoir, l'araire étant l'outil normal des labours ordinaires -
Marche à suivre ou à la bêche
1er labour avec la charrue à versoir : pour rompre une prairie
2e labour à l'araire, de même que les nombreux labours suivants, au printemps et en été, jusqu'à ce que la motte soit entièrement consumée -
il s'agit en fait d'une jachère travaillée par des "binages".
or cette jachère de defriche est très longue : 15 à 18 mois
idem lorsqu'il faut laisser aux racines de bruyères et d'ajonc le temps de se décomposer en Bretagne sur defriche de Landes.
et la durée pouvait atteindre 3 ans pleins ds les bruyères de la Campine Belge, et pour éviter la pullulation de larves d'insectes - ds les sols soulevés par le labour, et dont les terrains saturés de pl à tiges coriaces enfouies qui laissent des cavités qui en hiver se remplissent d'eau, ce qui favorise la congélation, soulève la masse et déracine les plantes, et c'est ainsi que les bruyères retournés à la charrue favorisent la multiplication de vers blancs rouges et jaunes qui pullulent et dévorent les céréales au printemps, et les tiges très coriaces d'agrostis bruyère ajonc nain rendent la terre trop creuse et elles sont de nature assez imperissable pour emmerder le fermier pendant des années, sans parler des ravages dû au taupins et diverses espèces de larves.
-> défoncement de prairie avec ou sans écobuage,
1er labour et semis d'avoine de défriche +
jachère - froment - fèves - orge - avoine + semis de prairie 5 ans TB + RG.
-> pour diminuer le coût de la jachère travaillée -
en terres lourdes -
-> chaulages pendant la jachère travaillée -

écobuage : le feu nettoie radicalement le terrain des insectes nuisibles et des adventices.
les adventices et leurs graines sont détruites pour plusieurs années -
NB de même ds le brûlage des chaumes, pour prévenir la chenille des avoines, insecte qui fut très redouté ds la Beauce. Le papillon de cette chenille pond ses oeufs au début de l'été sur les chaumes de tous les végétaux dressés disponibles, y compris les chardons, et il était essentiel d'arracher ou de brûler tous les supports possibles -
le feu est un pesticide très efficace

R021

[illegible], plus de 60 cm de pluie. or toutes les terres à blé reçoivent + de 60 cm de pluie : il y en a donc + d'1/3 qui se perd inutilement, après quoi on rêve d'irrigation.
(Sans parler des pertes par ruissellement) eau et NPK.
les binages de printemps rompent la croûte, donc diminuent l'évaporation : l'eau du sol, au lieu de se perdre par ruissellement ou de s'évaporer dans l'air, ce qui se produit quand la terre reste tassée par les pluies d'Hiver, pénètre ds la terre et va nourrir les pl.
il faut à tout prix incorporer ds le cycle végétal l'eau de pluie qui se perd actuellement.
C'est pourquoi, il faut semer les céréales à 25-33 cm d'écartement et les biner, en diminuant la quantité de semence, et les plantes se développeront en largeur ds l'interligne, entre les rangs..., à condition de ne pas dépasser 20-30 kg de semences /ha.
(et disposer des bandes boisées, pour limiter le dessèchement et favoriser l'infiltration).
sinon l'eau ruisselante + bas en iront enrichir les lagunes et la mer

la forêt secondaire qui se réinstalle après essartage diffère profondément de la forêt primitive
Ds le Nord de l'Europe, ce sont les bouleaux et les aulnes, qui repeuplent les 1ers la forêt de résineux brûlée.
ds les Ardennes, l'essartage favorise le chêne, ds des situations où il est normalement supplanté par le Hêtre et le sapin.
idem pour les genêts et les ajoncs favorisés par les brûlis.

NB résidus de culture (racines et chaumes)

Blé (paille exportée)	2 à 4 t MS/ha.	300-600 kg Humus/ha/an.
orge paille exportée	1 à 2 t MS/ha	150-300
luzerne 2 ans →	5 à 8 t MS/ha	500-800 kg.
Prétemp. 3 ans	15-18 t MS/ha.	750 900 kg. racines uniquement d'Humus
+ paille de blé	4 t MS/ha	400 kg Humus/ha/an
patates	0,5	négligeable (≃0)
moutarde EV.	3	0

⇒ l'écobuage, comme du reste le chaulage, favorise le trèfle Blanc (Angleterre) et en Italie le Sainfoin (Sulla ds le sud de l'Italie). En Calabre et à Malte, on semait la graine de sulla ds le blé, juste avant ou juste après la moisson et on brulait les chaumes ensuite, ce qui apparemment hâtait la germination du sulla, qui occupait ensuite le terrain plusieurs années.

en CAH une masse de terre égale à la sienne, par la sécrétion d'Hormones et d'enzymes qui accélèrent l'évolution du sol. Les vers ont une action + profonde ds le sol que les micro-org, ils creusent leurs galeries jusqu'à 1m pour trouver l'Humidité, la chaleur ou les éléments minéraux qui leur manquent en surface, et les remontent en surface sous forme de tortillons.
La présence d'une importante quantité de lombrics équivaut à l'existence d'un système permanent d'amenblissement, de drainage et d'amendement de la couche arable.
L'amenblissement par la charrue, au contraire, est fait en 1 seule fois, et ne dure généralement pas longtemps.
La surface d'une terre labourée depuis quelques mois est tj + tassée qu'elle ne serait si elle n'avait pas été labourée car le labour étouffe les facteurs qui entretiennent normalement la structure poreuse (grumeleuse) de la terre.
Dans le cas où il ne pleut pas après le labour et le semis, la couche retournée se dessèche violemment et les graines ne trouvent pas l'Humidité nécessaire pour germer et se développer normalement (fonte des semis) et il s'en perd une grande quantité.
C'est pourquoi les cultivateurs attendent avec anxiété que la pluie restitue à la terre l'eau que le labour lui a enlevée.
D'une manière générale, on a tendance à semer trop profond, or cette habitude ne se justifie que ds les terres qui viennent d'être labourées, parce qu'elles sont alors desséchées sur presque toute la profondeur du labour.
Sur labour, les graines semées en surface manqueraient d'eau pour germer et par contre, les graines trouvent en profondeur l'air nécessaire à leur germination, car le labour aère intensément.
Cependant, beaucoup de jeunes plantules semées ds ces conditions meurent avant d'avoir atteint la surface du sol, trop éloignée.
Le semis superficiel, + conforme aux exigences biologiques des pl, suppose que la couche arable soit suffisamment rassise pour attirer l'Humidité du sous-sol.
Les graines semées doivent se trouver à la surface d'une couche de terre humide, càd légèrement tassée et permettant l'ascension de l'eau par capillarité.
Mais il faut éviter que l'eau puisse monter jusqu'à la surface du sol, car l'évaporation superficielle épuiserait rapidement les réserves d'Humidité en surface,

Il faut enfin que la terre autour des graines soit finement pulvérisée, faute de quoi il s'y formerait des cavités susceptibles de gêner la germination...
On peut alors semer superficiellement en recouvrant seulement les graines à la Herse, par 2 passages croisés éventuellement précédés par un plombage léger au rouleau. mais il ne faut pas négliger de Herser après le plombage, pour détruire la capillarité desséchante au dessus de la couche tassée par le plombage. C'est sous les semis et non au dessus, que la terre doit être tassée.

Préparation du sol
par plusieurs passages de Herses ou de disques
pour détruire les adventices progressivement sans les enterrer, mélanger progressivement le fumier à la terre arable superficielle,
Combattre l'évaporation.
fin Sept : rayonnage, sillons distants de 25-30 cm et suivant les courbes de niveau pour éviter l'érosion.
Profondeur max du semis 2 cm., au contact de l'Humus.
La terre aura tendance à glisser ds les sillons pendant l'hiver, ce qui produit un buttage automatique capable de doubler ou tripler le tallage.
Au printemps, on achève ce buttage, par ex en Hersant en diagonale, de manière à égaliser le + possible la surface du sol, et on élimine ainsi les adventices.
Les graines ne doivent en aucun cas être déposées ds la couche morte sous la terre bio (Humus) : diminuer la profondeur des sillons ou même les supprimer en terre pauvres... qui a subi une érosion intense,
Les buttages successifs augmentent considérablement le tallage... plus la terre est riche, plus le sillonage est profond + les buttages sont efficaces et on peut diminuer considérablement la semence... (20 kg/ha).

1954 : les chiffres représentant pour l'ensemble de la France les moyennes de quantité de blé semé et récolté/ha font ressortir une curieuse anomalie
Pour obtenir 18 qx, le français sème 180 kg avec un rd de 10 fois la semence, or 1 épi de blé contient en moyenne 30 grains.
Donc, on sème 3 grains pour récolter 1 épi.
« La Campbel Corporation cultive 24000 Ha... en semant très clair, 23 kg/ha la dose est arrêtée après mesure de l'Humidité du sol, elle récolte en bonne année (1947) 165 qx/ha avec 350 mm de pluie » il s'agit de blé de printemps
R. Dumont - les leçons de l'agriculture américaine.

R0011

progressivement la terre d'une épaisse couche de fumier, extrêmement favorable au développement des arbres et à leur fructification. Dans ces terres jamais travaillées et mulchées, le chevelu des racines des arbres se développe jusqu'à la surface, à proximité immédiate de la couche superficielle la + riche --

"C'est par la reconversion agro-logique que commencera la grande révolution qui ramènera les Hommes à l'Alliance avec la Nature - non par seul amour parce que l'agriculture est la base de la vie matérielle des Hommes, mais aussi parce que la propre des Vraies aspirations spirituelles est de se traduire dès les activités quotidiennes les + élémentaires.

A ce titre, les pires ennemis de l'Humanité ne sont pas ceux qui détruisent, polluent, pillent, épuisent dégradent et tuent pour mieux s'enrichir à court-terme, au moins, opèrent au grand jour et endossent un jour la responsabilité de leurs actes.

Les pires ennemis de l'Homme sont ceux qui se réfugient derrière de hautes spéculations spirituelles artistiques ou intellectuelles pour tourner le dos aux réalités matérielles qu'ils considèrent comme inférieures, leur attitude est exactement à l'opposé de l'attitude d'Amour et de dévouement quotidien à laquelle on reconnait les esprits supérieurs et qui, depuis la + haute Antiquité, a été celle du Vrai cultivateur avec sa terre" Michel Remy.

"on a brûlé la Terre, par le fer - et le feu" (1954) -

→ Toute l'eau qui monte à travers la surface du sol par capillarité et s'évapore sans passer par les organes des plantes, ne leur est d'aucune utilité

S'évaporant et se condensant en pluie, alternativement, elle retombe à la place d'où elle vient sans jamais pénétrer sensiblement dans le sol en saison sèche et en formant petit à petit une croûte superficielle qui paralyse l'activité bactérienne essentielle à la fertilité -

Et, il a 2 moyens efficaces de diminuer l'évaporation &
→ détruire par des binages répétés en période sèche la capillarité de la couche superficielle du sol, la terre restera humide en dessous, même si la surface semble complètement desséchée
→ et mulcher, c'est disposer un écran non conducteur de chaleur, fumier ou MS en surface pour réduire la T° du sol - et incorporer progressivement le fumier à la couche superficielle, sans la retourner -

Doc

On sème serre (180 kg/ha.) soi-disant pour étouffer les adventices sous un excédent de végétation.
Mais c'est un moyen de lutte qui revient fort cher. et favorise le parasitisme, alors il vaudrait mieux supprimer la cause de l'extension des adventices, à savoir le labour à la charrue, comme l'ont fait les américains (après le dust bowl) et les remplacer par des binages et des buttages -
Les binages ont pour but de limiter les pertes d'eau par évaporation (*) et de supprimer les adventices.
(*) à travers la surface tassée de la terre -
il est d'autant + nécessaire que la capacité d'évaporation locale est + grande, càd que la terre est + tassée et le climat + chaud et sec.
1 binage = 2 arrosages -
Le labour étant généralement pratiqué tous les ans, les grains d'adventices enterrées chaque année se conservent à l'abri de l'air comme ds un silo puis reviennent à la surface l'année suivante, et se développent aussitôt qu'il a plu, au détriment des pl cultivées, et provoquent une baisse de 50% du rd. au moins -
De plus, le travail à la charrue réclame beaucoup trop de temps et de puissance.
C'est la stérilisation progressive de la terre par le labour annuel systématique qui a forcé le cultivateur à chercher un moyen de fertilisation artificielle, pour remplacer les facteurs biologiques détruits ; il a alors inventé les engrais chimiques solubles.
De plus, l'introduction de la betterave à sucre et des patates a remplacé la jachère, et détruit l'équilibre des sols.
NPK → modifient le PH, or les micro org ne peuvent vivre que
↳ ds un milieu chimiquement neutre
↳ défloculent les argiles et démolissent le CAH
→ les terres argileuses deviennent imperméables à l'air et à l'eau - lessivage en surface des minéraux (bases)
→ les terres sableuses et calcaires deviennent incapables de retenir l'eau - et le lessivage est intense -
C'est une erreur que de travailler un verger. L'expérience montre que des arbres qui végétaient ds une terre travaillée prennent un dév. magnifique à partir du moment où on cesse de travailler la terre -
La faux devrait être le seul outil des vergers, les façons culturales, même la herse, provoquent l'extension du parasitisme - flore spontanée et engrais verts poussant ds l'interligne seront fauchés plusieurs fois/an, mais ne seront surtout jamais ramassés ni enlevés.

R 996

Les 3 piliers de l'agricult naturelle

(A)
1. Couverture perm. du sol = H
2. cult. associées de pl. compl. →
3. Pas de travail du sol : le sol se travaille de lui-même

(B)
4. Semis
5. Précoces
6. Clairs
Superficiels

(7) Un choix judicieux des cultures : l'organisation
→ le concept géonomique : choisir une espèce adaptée au biotope — éviter les variétés alternatives — le maïs en tanzanie — etc —
⇒ éviter les cultures épuisantes

(C)
(8) association intime agricult. élevage : situ. veux de blés, fan des prés
(9) intégration de l'arbre au système agro pastoral : le Parc Arbo
(10) tous les MO doivent retourner à la terre —

17°5
30
500
250°C
580
830
570
1400
480
1880
330
2210
180
2390
2500°C

18
3
540
2
540.3

19
3
57
18
3
540
27
240

2
270
600
570
480
330
~~180~~
2350

180
100

270
600
570
1440
480
1920
160
2080

16
3
48

1920
330
2250
200
2450

2080 | 80
48 | 25
1/2 kg ~~100~~ du r°
Sou
0,5

100

3
270
600
570
480
330
270
2520°C

B 287

microbien

mobilisation de
pital
de terre.

date limite
6 semaine à 2 mois
avant les 1e gelées
ici, Mi sept
comme à PARIS –

1 → bloquent la prod biomasse.
2 → tuent les micro-org.
3 → lessivage du sol. active la minéralisation de la MO. parce que le sol est nu
4 → semelle de labour { Opluie / Sécheresse
5 → évaporation massive
6 → dilution de l'Humus INRA
et remontée en surface du sous sol infertile
7 Mo enfouie en profondeur
anaérobiase
ferments réducteurs
8 Compactage du sol par le passage d'engins lourds
9 → Cf colza labours des terres argileuses en lonaître
→ argile sec difficile à labourer – sable instable battance
10 → creux taupins Mo dure enfouies en prof
11 ⇒ pb de portance ←
12 coût { terres lourdes Brésil / légers battants –
13 gênent les opérations agricoles par suite du manque de portance du sol –
→ 14 adventices
→ 15 fonte des semis sol trop sec
→ terres soufflées qui ne portent pas le pied. et en s'affaissant, déchaussant les racines du blé.

R 000

Résidus de culture

Humus	300 à
Blé 2 à 4 MS/ha	600 Kg Humus
+ pailles 4 t MS/ha	400 Kg. Humus
Blé	700 1000 Kg/ Ha/an
luzerne 2 ans 5-8 t MS	500/800
Prétemps 3 ans 15-18 t MS	750 900 Kg.
patates. 0,5	≃ 0
moutarde Ev. 3	≃ 0

R 009

Résidus de culture
racines et chaumes

blé	2 à 4 t MS/ha.	300-600 kg Azote/ha/an.
orge	1 à 2 t MS/ha.	150-300
luzerne 2 ans	5 à 8 t MS/ha.	500-800 kg.
prairie temp 3 ans	15-18 t	~~750~~ 900 kg.
blé 2 ans	4 à 8 t MS.	600/1200 kg d'Azote.
blé 3 ans	~~6 t~~ à ~~12 t~~	900 - ~~1800 kg~~ -
+ paille 3 ans 4 t/an.	~~6 t/an x 3~~ 12 t/an →	400 kg x 3 1200. 1800 1200 3000

R 090